

Zool.
460.



700 4 00

<36632277670015

S

<36632277670015

Bayer. Staatsbibliothek

V e r s u c h
e i n e r
N a t u r g e s c h i c h t e
d e r S i n n e s w e r k z e u g e
b e y d e n
I n s e c t e n u n d W ü r m e r n.

V o n

Franz Joseph Schelver,
Mitgliede der physikal. Gesellschaft zu Göttingen.

*Ingeniorum commenta delet dies;
naturae judicia confirmat.*

Cicero.

G ö t t i n g e n,
bey Johann Christian Dieterich.
1 7 9 8.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

V o r r e d e.

Die Erforschung des inneren Baues der organisirten Körper ist ein Gegenstand der Naturkunde, der den denkenden Forscher vorzüglich interessiren muß. Sie wird ihm dereinst die schönsten und grössten Aufschlüsse über die wichtigen Naturphaenomene des Lebens und der Erhaltung geben, deren geheimnißvolles Dunkel die *empirische* Speculation bis jetzt noch nicht zu enthüllen wagt. Sie muß ihn aus dem Reiche einer regellosen Phantasie und der Hypothesen dereinst zur Wahrheit und zur Wirklichkeit zurück führen. Nur sie kann ihm dereinst einen umfassenden Blick über das Ganze der organischen Schöpfung gewähren, und das

verworrene Mannigfaltige derselben zur Einheit und zu ein vollendetes Ganze erheben.

Daher ist es Pflicht und Beruf des gegenwärtigen Naturforschers, seinen Theil, so viel an ihm ist, hierzu beizutragen; damit sein künftiger glücklicherer Nachfolger ein vollendetes und festes Gebäude als wirkliches Naturbild von den gelieferten Materialien zu Stande bringen, und den Organismus des ganzen lebenden Naturkörpers überschauen könne.

Aber auch ohne dieser Rücksicht ist schon gegenwärtig für uns, die Wichtigkeit und die Fruchtbarkeit dieser Untersuchungen unverkennbar. Welche Schätze verdankt nicht schon jetzt die Kenntniss des menschlichen Körpers *)
den

*) Der große *Haller* sagt: "Anatome brutorum plus boni fecit in physiologia corporis humani, quam anatome hominum."

—

▼

den wenigen noch unvollkommenen Thierzergliederungen; und wie viel hat sie noch von einer näheren Vergleichung der Krankheitszustände im Thiere mit den menschlichen zu erwarten. — Welche wichtige Kraft in der animalischen Natur haben wir nicht noch neuerlich durch *Galbanis* Entdeckungen kennen gelernt? —

Die Freunde der Naturkunde müssen hier die mannigfaltigen Aussichten zu unzählbaren neuen Entdeckungen, und ein ganz neues Reich der Ideen finden, welche den Verstand aufs angenehmste beschäftigen und überraschen werden. Es wäre daher zu wünschen, daß sie diesen Gegenstand, der noch so wenig bearbeitet ist, einer allgemeineren und vorzüglicheren Aufmerksamkeit würdigen mögen. Kennten wir doch nur etwas näher und voll-

ständiger das Nervensystem eines einzigen Thieres aus jeder Thierclasse, welche überraschende Resultate müßten nicht aus der Vergleichung derselben unter einander und mit dem menschlichen hervorgehen? — und in der Physiologie der Pflanzen *) wissen wir gegenwär-

*) Herr Prof. *Ludwig* sagt sehr wahr: „Obschon *Linné* in der That etwas mehr, als bloßer Systematiker war, welches aus seinen Schriften zu erweisen auch ganz und gar nicht schwer fallen kann, so scheint seine Gelehrsamkeit, oder vielmehr die äußere Form, welche er seinen naturhistorischen Kenntnissen am gewöhnlichsten zu geben pflegte, wider Erwarten den nachtheiligen Einfluß auf das Studium der Naturgeschichte zum Theil wenigstens gehabt zu haben, daß man fast über ein halbes Jahrhundert die Naturgeschichte bloß mit Hinsicht auf Klassifikation und System bearbeitete. (In seiner Vorrede zu *von Humboldt's* Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen. Leipzig. 1794).

genwärtig die Bemühungen einiger verdienstvoller Männer abgerechnet, nicht viel mehr, als uns im siebenzehnten Jahrhunderte *Marc. Malpighi* *) und *Nehem Grew* **) lehrten.

Ich freuete mich deshalb, als ich einen Gegenstand aus diesem Felde der Untersuchung von der *medicin. Facultät* zu *Göttingen* als Preisfrage aufgestellt sahe; sie lautet also:

“Ordo medicus desiderat: historiam naturalem sensuum externorum in binis animalium classibus, quae vulgo exsanguia dicuntur, insectis scil. et vermibus.”

Ich wagte es, in die von ihr geöffneten Schranken einzutreten, und das was mich eigene und anderer Erfahrung und Nachdenken gelehrt hatten, zusammenzutragen; und die Kampfrichter haben meinen Versuch durch die Ertheilung

*) *Anatome plantarum*. Lond. 1686. fol.

**) *Anatomy of plants*. Lond. 1682. fol.

theilung des Accessit's ihres Beyfalls versichert.

Ich übergebe ihn hierdem naturhistorischen Publico in einer deutschen Uebersetzung, welche wegen des völligen Mangels an Musse keine erhebliche Veränderungen oder Zusätze erlitten hat. Von den grossen und mannigfaltigen Mängeln desselben bin ich selbst am vollkommensten überzeugt; und ich werde mit meinem Verdienste recht gern zufrieden seyn, wenn er nur so glücklich seyn sollte, sachkundigere Männer zu einer näheren und tieferen Erforschung dieses Gegenstandes zu reitzen.

Göttingen,
den 29. August, 1798.

F. J. Schelver.

h. B. M. A.

E i n l e i t u n g.

In der Natur selbst als ein *organisches Ganze* betrachtet, finden wir keinen andern Zweck ihrer Kraft, als das bestimmte Daseyn der Natur, und also das bestimmte Daseyn alles des Einzelnen, welches zusammen genommen, das grofse Ganze der Natur ausmacht.

Die Kraft der Natur auf diesen Zweck bezogen, mufs sich auf zweyerley Art äufsern; da nämlich das bestimmte Daseyn des Ganzen, von dem bestimmten Daseyn alles des Einzelnen abhängt, wodurch das Ganze zu Stande kömmt, so mufs in jedem Einzelnen nothwendig ein Trieb liegen, der aufser demselben auf das Ganze geht; würde nun aber dieser Trieb uneingeschränkt wirken, so würde auch nie eine bestimmte Gestalt zu Stande kommen, und um selbststän-

A

dig

dig auſſer ſich wirken zu können, muß jedes Einzelweſen doch nothwendig ſeyn, muß es zugleich auf die Erhaltung ſeiner ſelbſt wirken.

Da aber dieſelbe Kraft nicht nach zwey entgegengesetzten Richtungen zugleich wirken kann, und da dieſe Wirkungen doch nothwendige Bedingungen von dem beſtimmten Daseyn der Natur ſind, ſo mußte eine ſolche Einrichtung Statt finden, daß die Naturkraft zu verſchiedenen Zeiten auf das Ganze und auf die Erhaltung der Individualität wirke.

Daher die Trennung eines organiſchen Ganzen in zwey *Geschlechter*; beide zuſammengenommen, wirken in der Vereinigung für die Erhaltung der Gattung, getrennet wirken ſie für die Erhaltung ihrer Individualität.

Die Erfüllung dieſer zwey Geſchäfte iſt nun durch beſtimmte Verhältniſſe des organiſchen Naturproductes zu der ganzen übrigen Natur bedingt, und aus der Verſchiedenheit dieſer Verhältniſſe,
folgt

folgt unter den einzelnen organischen Naturproducten eine groſſe Verschiedenheit in Ansehung der Einrichtungen, welche zur Erfüllung obiger Geschäfte erforderlich sind.

Die Bedingungen worunter jene Naturgeschäfte erfüllet werden können, sind mit dem organischen Naturproducte entweder dem Orte und der Zeit nach zugleich da, (so nimmt die Pflanze ihre Nahrung aus dem Boden worauf sie wächst, aus der Luft welche sie umgibt — die männlichen und weiblichen Theile sind auf derselben Pflanze — oder wenn sie auf verschiedenen Stämmen sich befinden, so geschieht doch die Vereinigung durch solche Natureinrichtungen, woran die Pflanzen selbst keinen Theil haben, durch Winde — Insecten — u. s. w.) oder die Natur trennte auch hier (so muß sich das Thier zur Speise, und zum Gatten hinbewegen) und traf die Einrichtung der *Articulation*, wo jeder Theil eine eigene und mit

A 2

dem

dem Ganzen gemeinschaftliche Bewegung hat.

Aber die Articulation ist nur das Mittel der Bewegung überhaupt, und zur Erreichung des Naturzweckes im Thiere ist nothwendig dafs es sich zu dieser bestimmten Nahrung, zu diesen bestimmten Gatten hinbewege, defshalb mußte noch eine andere Einrichtung getroffen werden, wodurch die Articulation näher bestimmt wird; die *Sinneswerkzeuge* dienen hierzu.

Das Mittel wodurch die Sinneswerkzeuge die Articulation bestimmen ist das *Nervensystem* — das Sinneswerkzeug wirkt auf den Nerven und dieser auf die Bewegung. Da aber das Thier bald zu diesen bald zu einem andern Gegenstande durch denselben Sinn hingezogen, seine Articulation durch denselben Sinn auf verschiedene Art bestimmt wird, so muß noch ein drittes hinzukommen, welches diese Modificirung verursacht. Je nachdem in der Oeconomie des Thie-

res

res ein verschiedenes Bedürfnis ist, sich bald zu diesem bald zu jenem Gegenstande hinzubewegen, muß dieses Bedürfnis auf den Nerven welcher die bestimmte Bewegung auf Veranlassung eines Sinneswerkzeuges bedingt, gehöriger Massen einwirken. Hierzu dient bey dem Thiere das *Gehirn*. So soll z. B. im Krankheitszustande das Thier eine bestimmte Nahrung genießen, der Krankheitszustand muß also auf die Bestimmung der Bewegung einwirken; er wirkt auf einen Nerven, und damit dieser Nerv jenen Nerven der die Articulation durch den Sinn bestimmt, modificiren könne, müssen beide an einem Punkte des Körpers zusammen kommen, wo der Eindruck geschehen, und empfangen werden kann.

Die Sinneswerkzeuge selbst sind nun in Beziehung auf obige zwey höchste Naturzwecke in einem und demselben Thiere verschieden, und in verschiedenen Thieren richtet sich jedes Mal das Da-

seyn und die Beschaffenheit jedes besonderen Sinneswerkzeuges nach der verschiedenen Lebensart (unter oder über der Erde — im Wasser oder in der Luft) der Thiere ¹).

Die beste Kenntniss von der Einrichtung und Bestimmung der Sinneswerkzeuge in der Natur, haben wir gewiss von denjenigen, womit wir Menschen selbst versehen sind. Das Verhältniss der Aussenwelt in der unmittelbaren Einwirkung auf jeden Theil des Körpers lehrt uns das *Gefühl*; und das Verhältniss der Aussenwelt in der unmittelbaren Einwirkung und in der besonderen Beziehung zum Ernährungsgeschäft der *Geschmack*; die Beziehung der Aussenwelt zu unsern Körper in der Entfernung

¹) Das Daseyn und die Beschaffenheit unserer Sinneswerkzeuge, wie sie uns in der Erfahrung gegeben sind, lässt sich vollkommen à priori deduciren, aber nur in dem Zusammenhange einer vollständigen philosophischen Anthropologie, deren Darstellung hier ausser meinem Zwecke liegt.

nung zu erkennen, dienen der *Geruch*, das *Gehör*, das *Gesicht*. Aber zwischen Mensch und Thier findet eine unendlich grofse Verschiedenheit Statt, woraus eine eben so grofse Verschiedenheit in ihren Sinneswerkzeugen hervorgeht; — nur der Mensch ist des Empfindens fähig denn er ist frey und vernünftig; im Thiere hingegen herrscht durchaus Nothwendigkeit — Natur — man kann den Erfolg wie bey der Maschine berechnen — es wird durch die Natur geleitet, abgestofsen und angezogen. Der menschliche Körper mußte daher für Bewegung durch Freyheit, der Thierkörper für Bewegung durch Natur organisiert werden; diesen wichtigen Unterschied dürfen wir nie bey unsern Urtheilen über die Sinneswerkzeuge der Thiere vergessen ¹⁾.

A 4

Und

¹⁾ In Beziehung auf diesen und einige vorhin behauptete Sätze, beziehe ich mich auf die Schriften meines grossen Lehrers des Herrn Prof. Fichte insbesondere dessen Grundlage des Naturrechtes. Jena, 1796. S. 55-93.

Und auch selbst der Mensch kennt auf der gegenwärtigen Stufe der Cultur nicht die mannigfaltige Bestimmung und Stärke welche die Natur seinen Sinneswerkzeugen ursprünglich gegeben hat, da ihm die Gesellschaft und die fort-dauernde Erfahrung manchen Gebrauch derselben entbehrlich macht, und auf den vernachlässigten Gebrauch zugleich der Verlust desselben erfolgen muß, wie Uebung ihn stärkt und erhöht. Wir dürfen also auch aus diesem Grunde nie von den Sinneswerkzeugen des Menschen auf die der Thiere einen Schluß wagen.

Da die Sinneswerkzeuge beym Menschen für die Freyheit und für den menschlichen Körper, beym Thiere hingegen einzig für die Natur berechnet sind, und unter den Thieren selbst die größte Verschiedenheit im inneren Baue und in ihrer Lebensart herrscht, so ist es gar nicht nothwendig daß jedes Thier alle, und dieselben Sinneswerkzeuge besitze, womit der Mensch versehen ist, und daß

dafs es nicht unter den Thieren selbst eine grofse Verschiedenheit in der Einrichtung ihrer Sinneswerkzeuge gebe.

Bey unserer Untersuchung über das Daseyn irgend eines Sinneswerkzeuges bey den Thieren, schliessen wir entweder aus der Lebensart und aus gewissen Bewegungen des Thieres auf das Daseyn eines ihnen entsprechenden Sinnes — oder aus der augenscheinlichen analogen Structur irgend eines Theiles, mit einem Sinneswerkzeuge welches wir bey andern Thieren finden, auf dieselbe Bestimmung jenes Theiles; aber weder aus den Bewegungen noch aus der Structur allein darf man mit Gewifsheit schliessen. So fiel *Plinius* ¹⁾ in den Irrthum den Schnecken das Gesicht abzusprechen; — so bildet oft die Natur gewisse Theile anderen analog aus, ohne dafs jene auch

A 5

die

¹⁾ (Limaces) Cornu protendentes, contrahentes-
que oculis carent, ideo corniculis praetentant
Iter *Hist. natur.* L. IX. C. 32.

die Verrichtungen dieser vollziehen; z. B. der blinde Maulwurf ist mit einer Art von Augen — das männliche Beuteltier mit ähnlichen Knochen welche das weibliche besitzt — sind viele männliche Säugethiere mit Brustwarzen versehen, welcher nur die weiblichen bedürfen. Um also mit Gewissheit über das Daseyn irgend eines Sinnes bey Insecten urtheilen zu können, muß die Geschichte derselben nothwendig mit der Zergliederung verbunden werden; wie selten dieß bey dem gegenwärtigen Zustande unserer Erfahrung möglich sey, und wie viel wir in dieser Rücksicht von der Zukunft noch zu erwarten haben, wird die nähere Untersuchung dieses Gegenstandes zeigen. —

Der Gefühlssinn.

Beym Menschen und bey sehr vielen Thieren erstreckt sich der Gefühlssinn über die ganze Oberfläche ihres Körpers, diese ist in der Rücksicht mit Nervenwärtzchen versehen, wodurch die Einwirkungen der Aussenwelt dem ganzen Nervensysteme mitgetheilt werden; aber diese Einwirkungen geschehen nie unmittelbar, sie werden beym Menschen durch das malphigische Netz und die Oberhaut, und bey sehr vielen Thieren noch durch mancherley andere Bedeckungen geschwächt und aufgehalten. Z. B. durch die Haare, Wolle, Borsten, Federn, Flügel, Schilder, Schuppen u. s. w.

Die Haut der *Insecten* ist spröde zusammengeschrunpft, vertrocknet, und unempfindlich; bey vielen ist sie noch überdem mit Schildern, mit Schuppen, hornartigen oder häuti-

häftigen Flügeldecken, Haaren, und Federn bedeckt; die Larven und Puppen sind in ihren Häuten auf's sorgfältigste verschlossen. —

Unter den *Würmern* leben viele in den Eingeweiden anderer Thiere, wo sie durch den in denselben enthaltenen Schleim hinlänglich beschützt werden; einige haben einen weichen gallertartigen und wenig empfindlichen Körper; andere wohnen in einer kalkichten oder spatartigen Schale, in steinartigen Gehäusen; oder sie sind mit einer unempfindlichen, und oft mit Stacheln besetzten Rinde bedeckt; bey den Zoophyten scheint nun aber dieser über den ganzen Körper verbreitete Gefühlssinn, der beym Menschen gleichsam auf der höchsten Stufe der thierischen Natur eine so bewunderungswürdige Stärke besitzt, und von ihm herab immer schwächer und eingeschränkter wurde, gleichsam auf der unteren Stufe der thierischen Natur, in seiner ganzen Stärke zurück zu kehren.

Außer diesem über den ganzen thierischen Körper verbreitetem Gefühlssinne, hat die Natur in jedem Thiere gewisse Theile für diesen

diesen Sinn vorzüglich ausgebildet, und in ihnen diese Fähigkeit zu einer außerordentlichen Stärke concentrirt; sie hat diesen Theilen zugleich eine solche Einrichtung gegeben, daß das Thier durch inneren Antrieb seine Objecte mit denselben befühlen und erforschen könne. Der Mensch mußte diesen stärkeren Gefühlssinne, in jeden articulirten Theil seines Körpers legen können, — daß er es wirklich könne lehrt die Erfahrung, — er hat ihn in die Fingerspitzen seiner Hände gelegt. Ganz anders verhält es sich aber mit dem Thiere, dem dieß besondere Gefühlsorgan *bestimmt* ist. Vielen dient zu diesem fühlen die Zunge, andern der Rüssel, vielen Vögeln der Schnabel u. s. w.

Diese Gefühlsorgane scheinen nun im Ganzen um so vollkommener, und stärker ausgebildet zu werden, je mehr die über den ganzen Körper verbreitete Gefühlsfähigkeit geschwächt wird; bey den Insecten scheinen die *Fühlhörner* (*Antennae*) und bey den Würmern die *Fühlfaden* (*Tentacula*) der Sitz desselben zu seyn.

Die

Die Fühlhörner.

Sie sind das Hauptkennzeichen dieser Thier-classe, und fehlen keinem vollkommenem Insecte ¹⁾; sie haben ihre Lage am Kopfe, und zwar oft über den Augen, oft unter denselben (*Noctonecta*, *Fulgora*); oft zur Seite (*Curculio*); und oft an der Spitze des Rüssels u. s. w. (*Attelabus*).

Der Anzahl nach findet man bey den Insecten niemahls mehr als zwey Fühlhörner. Einige Krebse scheinen beym ersten Anblicke mehrere zu besitzen; z. B. der *C. pagarus*, *C. gammarus* vier; der *C. astacus* sechs u. s. w. — untersucht man aber diese den Fühlhörnern ähnliche Theile unter dem zusammengesetzten Microscope, so ist ihre grofse Verschiedenheit einleuchtend ²⁾.

Man unterscheidet an den Fühlhörnern die *Wurzel*, den *Stiel* und die *Spitze*.

1) Die

¹⁾ Die Fühlhörner welche von einigen Entomologen der Nepa abgesprochen wurden, haben Scopoli, Schäfer und Brunning beschrieben. —

²⁾ Baster naturkundige Uitspanningen VI. Stukje. B. 8.

1) Die *Wurzel* besteht aus einem Knopfe der mehr oder weniger hervorragend, oder halbkuglicht und zuweilen selbst beweglich ist wie bey einigen Bienenarten; oft ist er eben so groß als der darauf ruhende Stiel, wie bey einigen Ameisen, — aber größtentheils ist er doch kleiner; in dieser Wurzel sind die Fühlhörner so eingelenket, daß sie nach allen Richtungen darin bewegt werden können.

2) Der *Stiel* besteht aus Gliedern, welche bey den verschiedenen Individuen, und nicht selten unter einander auffallend verschieden und mannigfaltig sind; man findet sie am häufigsten rundlicht, oft aber ein wenig zusammengedrückt (*Cancer gammarus*), und von verschiedener Größe.

Ihre Anzahl ist noch mannigfaltiger; bey einigen *Krebsarten* zählet man über zweyhundert und funfzig, bis hundert bey der *Grylotalpa*. L.; funfzig bey *igneumon ramidul*; über fünf und zwanzig bey *Sirex*. L.; bey der *Chrysis*. L. zwölf; bey *Sphex*. L. zehn; bey der *Musca domestica*. L. und vielen *Apteris*. L. drey; bey der *Noctonecta glauca*. L. zwey, u. s. w.

In

In Ansehung der Dicke theilt *Linne* sie in drey Hauptarten. I. Welche gegen die Spitze hin verdickt sind (*Papilio. L.*), diese unterscheidet *Fabricius a)* in solche die am äusseren Ende dicker sind (*Papilio. Fab.*), *b)* die eine länglichte Keule bilden (*Hesperiae. F.*). II. Welche in der Mitte verdickt sind (*Sphinx. L.*), diese sind nach *Fabricius a)* schuppigt, (*Sphinx. F.*) *b)* walzenförmig, (*Sepidium. F.*) *c)* oder bloß in der Mitte am dicksten (*Zyganaea. F.*). III. Welche borstensartig sind, diese sind oft zugleich kammförmig gebildet; *Fabricius* unterscheidet hier wieder *a)* in fadenförmige (*Elates. F.*), *b)* in solche deren Glieder kugelartig sind. (*Chrysomela. F.*) u. s. w.

In Ansehung der Farbe sind die Glieder entweder einfärbig oder jedes Glied hat eine besondere Farbe (*Argus. L.*); oft hat der Stiel einerley Farbe mit den Kämmen (*Sphex. stellatar. L.*) oft ist er heller (*Sphex populi. L.*), oder dunkler (*Sphex ocellata. L.*), oder nur an der unteren Seite heller (*Aethiops. Esp.*), u. s. w.

3) Die *Spitze* ist oft dicker, oft dünner als der Stiel; oft walzenförmig (*Polychloros. L.*); oft löffelförmig (*Lateraria. Fab.*); oft zugespitzt

spitzt (*Tabanus*); oft zurückgebogen (*Proteus. Fab.*); in Blättchen getheilt (*Scarabaeus*); gefiedert (*Musca*); am Ende mit einem hellen Punkte bezeichnet (*Papilio paphia. L.*), u. f. w. —

Die Fühlhörner sind im Verhältnisse zum ganzen Körper, ihm entweder an Grösse gleich (*Leptura. Fab.*), oder länger (*Cerambyx*), oder kürzer (*Scarabaeus*).

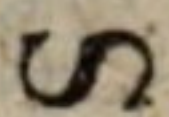
Oft findet man bey einer und derselben Gattung von Insecten eine große Verschiedenheit unter ihren Fühlhörnern. Einige *Dytiscus*arten haben keulenförmige, und andere kammförmige; einige Arten von *Teredo* haben kammförmige, andere fadenförmige, andere haben Fühlhörner die mit einem Knopfe versehen sind; bey einigen *Cimex*arten bestehen sie aus drey, bey andern aus vier, bey andern aus fünf Gliedern.

Die Fühlhörner des männlichen Insectes sind immer größer und bestehen oft aus mehreren Gliedern als die weiblichen. Bey der männlichen Biene bestehen sie aus eilf, bey der Arbeitsbiene aus sieben Gliedern; bey der weiblichen und der Arbeitsbiene sind sie

B

mit

mit wenigen und kurzen, bey der männlichen mit sehr vielen langen Haaren versehen.

Einige Insecten, wie die Abendvögel wenn sie ruhen, tragen die Fühlhörner aufrecht, andere tragen sie seitwärts (*Igneumon*), andere rückwärts (*Cerambyx*), andere vorwärts gebogen (*Sphex*); andere haben folgende Gestalt . Einige bewegen die Fühlhörner sehr wenig, und andere bewegen sie in un-
aufhörlichen Schwingungen. (*Igneumon*).

Der innere Bau der Fühlhörner ist bis jetzt noch wenig bekannt; unter einer microscopischen Vergrößerung erscheinen sie wie hohle Canäle, in denen zuweilen eine weißse Faden oder Netzartige Substanz bemerkbar ist, und hält man einen Schmetterling mit in die Höhe stehenden Fühlhörnern unter Wasser, so sieht man aus denselben Luftblasen heraufsteigen ¹). An den Fühlhörnern des *Cancer astacus* findet man auf dem obern Rande der Glieder zwey und zwanzig, und auf ihrer Seitenfläche vier Oeffnungen, woraus am lebenden Thiere, zarte Faden
her-

¹) Sulzer, Kennzeichen der Insecten. p. 116.
Reaumur, Mem. des Insectes. T. I. p. 224.

hervorstehen, die es bey der geringsten Gefahr zurück zieht. In dem dickeren Theile dieser Fühlhörner findet man bey dem Zerschneiden eine schleimigte Substanz, welche bey dem Kochen verhärtet, und alsdann auf ihrer Oberfläche eine Menge deutlicher Ringe zeigt; unter microscopischer Vergrößerung bemerkt man aber auf derselben kleine hervorragende Knöpfchen, welche den Oeffnungen in den schaligten Gliedern der Fühlhörner entsprechen.

Comparetti ¹⁾ sah bey der Entblößung des oberen Theiles am Kopfe der *Vespa crabo* einen Muskel der mit den Fühlhörnern zugleich außerordentlich zitterte, und wodurch dieselben bewegt wurden; er sah ebenfalls von dem Gehirne des *Gryllus campestris* ²⁾, und der *Apis variegata* deutliche Fortsätze zu den Fühlhörnern hingehen. —

¹⁾ De aure interna comparata. 1789. p. 296.

²⁾ Idem. L. 2. p. 298.

Ueber den Nutzen der Fühlhörner.

I. a) Wir müssen bei dieser Untersuchung zwischen der Hauptbestimmung dieser Theile, und jedem zufälligen Nebennutzen derselben, genau unterscheiden. —

b) Die große Verschiedenheit der Fühlhörner unter den mancherley Gattungen, und oft sogar unter dem Geschlechte der Insecten, scheint auf eben so mancherley Bestimmungen derselben hinzudeuten, und wir können nicht a priori behaupten, daß sie durch alle Classen hindurch, nur eine einzige Bestimmung haben.

c) Die gegenwärtige Untersuchung betrifft diejenige Bestimmung der Fühlhörner, welche allen Insecten gemeinschaftlich ist, und dieser allen gemeinschaftlichen Bestimmung, muß auch eine allen gemeinschaftliche Einrichtung entsprechen. Wir sehen schon hieraus vorläufig, daß sie, wenn sie vielleicht denjenigen Nutzen haben, welchen ihr deutscher Name bezeichnet, bey ihrer noch so großen Ver-

Verschiedenheit doch alle zum fühlen und betasten dienen können.

d) Da die Insecten des über den ganzen Körper bey anderen Thieren verbreiteten Gefühlssinnes entbehren, so mußte die Natur diesen Mangel durch andere für diesen Zweck gebildete Theile ersetzen.

e) Die Cerambyxarten, welche im Dunkeln leben, tragen ihre Fühlhörner beym Laufen in horizontaler Richtung, alles was ihnen in den Weg kömmt, betasten sie mit denselben, und nehmen gleichsam durchs Gefühl unterrichtet, bald diesen bald jenen Weg; so bald sie aber stille sitzen schlagen sie die Fühlhörner zurück. Diefs Phänomen des betasten, befühlen, sondiren, habe ich bey vielen andern Insecten sehr oft beobachtet; und wer kann bey einiger Betrachtung desselben den Gedanken überwinden, daß die Fühlhörner wirkliche Gehülfsinstrumente sind? — ¹).

f) Der Gefühlssinn bezieht sich nun auf die zwey Hauptgeschäfte der thierischen Oeconomie,

B 3

nomie,

¹) Blumenbachs Handbuch der Naturgeschichte. 1797. S. 296. Rösel, Insecten-Belustigungen Sammlung der Mücken und Schnecken. S. 52. Smellie, Philosophie of natural History. 1790. S. 52.

nomie, nämlich auf die Erhaltung der Individualität, und auf die Erhaltung der Gattung; daher untersucht das Insect mit den Fühlhörnern seine Nahrung ¹⁾, und bedient sich ihrer zur Begattung, was *Rösel* ²⁾ bey einem Tagevogel, und *Derham* ³⁾ bey einer Wespe bemerkt hat.

Lyonnet ⁴⁾ erzählt aber noch von einem besonderen Gebrauche der Fühlhörner, den er bey einigen männlichen Spinnenarten bemerkte; er sahe den Knopf der Fühlhörner sich plötzlich öffnen, und aus demselben ein kleines Körperchen hervorspringen, welches sie in den Hinterleib des Weibchens brachten; woraus dasselbe nach *Leeuwenhouks* ⁵⁾ und *Clerks* ⁶⁾ Beobachtungen seine Eyer legt. Dieser Gebrauch der Fühlhörner ist aber, so viel mir bekannt ist, noch an keinem andern Insecte bemerkt, und kann schon deswegen

¹⁾ *Hguttuyn*, Naturlyke Historie. I. Deel. 12. Stuk. p. 198.

²⁾ *Rösel*, Insecten-Belustigungen. B. I. Tagevogel. II. Cl. und III. §. 7.

³⁾ *Physico theologie*. Lib. IV. p. 615.

⁴⁾ In *Lessers* Theologie des Insectes. T. I. p. 184.

⁵⁾ *Epistolae physiologicae*.

⁶⁾ *De Araneis suecicis*. P. 9 et 64.

wegen ihre Hauptbestimmung nicht seyn, weil auch die weiblichen Insecten mit denselben versehen sind.

2. Nach *Reaumur*¹⁾, *Lyonnet*²⁾, *Lesser*³⁾, *Sepp*⁴⁾, *Clerk*⁵⁾, *Rösel*⁶⁾ und vielen andern dienen die Fühlhörner zum Geruchswerkzeuge.

Man hat diese Meinung auf der Beobachtung gegründet, daß die Scarabaeen, wenn sie auf einer Pflanze sitzen, die Kolbenblättchen ihrer Fühlhörner abwechselnd öffnen und schliessen; dieß ist nun aber bey den übrigen Insecten nicht bemerkbar, und dabey habe ich es sehr oft auch dann beobachtet, wenn diese Thierchen auf Körpern saßen, welche unriechbar zu seyn scheinen, z. B. auf Steinen, auf Glase n. s. w. Ferner finden wir in der

B 4

übri-

¹⁾ Mém. pour servir a l'histoire des Insectes. T. I. p. 224.

²⁾ Traité anatomique de la chenille qui ronge le bois de Laule. à la Haye, 1762. p. 48.

³⁾ Theologie des Insectes. T. II. p. 24.

⁴⁾ In seinen geschreeven Brieven 1762.

⁵⁾ Verhandl. van de Matsch. te Haarlem. 12. Deel. p. 162.

⁶⁾ Insecten - Belustigungen. B. II. Heuschrecken und Grillen. p. 51.

übrigen thierischen Natur das Geruchsorgan immer mit dem Respirationsgeschäfte verbunden, damit die riechbaren Ausflüsse der Körper durch dieses mit jenem in Berührung gebracht werden; nach *Baster's* ¹⁾ Untersuchungen stehen nun aber die Fühlhörner mit dem Athemhohlen der Insecten in gar keinem Zusammenhange, und obiges Phänomen scheint mir mehr den bey einigen Insecten bemerkbaren Vibrationen der Fühlhörner analog zu seyn.

3. *Sulzer* ²⁾, *Scarpa*, *Schneider*, *Borkhausen* ³⁾, *Reaumur* ⁴⁾ und *Bonnsdorf* ⁵⁾ halten die Fühlhörner für Werkzeuge des Gehörs. *Schneider* schließt diess aus der Beobachtung, daß die Schlupfwespen, wenn sie an Bäumen laufen, in welche sie ihre Eyer legen, die Fühlhörner in die Löcher stecken und gleichsam

¹⁾ Over het Gebräuk der Spriten by de Insecten — in Haarlem. Verhandl. 12. Deel. p. 162.

²⁾ Kennzeichen der Insecten. p. 32 und 116.

³⁾ Naturgeschichte der Schmetterlinge mit Anmerkungen von *Schneider*. II. Theil, p. 59. Anmerk. 69.

⁴⁾ L. c. I. L. p. 222.

⁵⁾ Diss. de usu palporum in Insectis Aboae 1792. Partic. III. P. 48.

sam lauschen und *hören*, ob sich etwas darin regt oder nicht; daß sie im ersten Falle ihre Eyer geschwind hinein legen, im letztern weiter gehen; aber von dieser Erscheinung darf man doch mit gleichem Rechte auf den Sinn des Geruches oder des Gefühles schließen. Er bemerkte ferner an den Bockkäfern, welche zur Begattungszeit durchs Reiben des Bruststückes einen knisternden Laut geben, daß wenn der eine diesen Laut erregte, die andern mit aufgestreckten Fühlhörnern und gleichsam *höhnend* standen; kann aber nicht diese Bewegung der Fühlhörner eben so wohl eine Folge des vernommenen Lautes seyn die etwas ganz anderes als hören bezweckt? — würde man nicht aus der Beobachtung, daß irgend ein Thier sich auf vernommenen Laut zur Vertheidigung mit den dazu gehörigen Theilen anschickt, aus der Bewegung dieser Theile unrichtig auf den Sitz des Gehörsinnes in denselben schließen? —

Man hat diese Meinung noch dadurch vertheidigen wollen, daß die Fühlhörner auch gewöhnlich da stehen, wo bey andern Thieren die Ohren sind; aber der Schluss von den Einrichtungen in der übrigen thierischen Na-

tur auf die Insecten ist sehr gefährlich, da die ganze Oeconomie derselben, in so ferne sie jetzt uns bekannt ist, von allen übrigen Thieren so ganz außerordentlich abweicht.

4. *Hill* ¹⁾ und *Bonnet* ²⁾ halten sie für Werkzeuge des Geruchs und Gehörs zugleich.

5. *Petzold* ³⁾ glaubt, daß die Fühlhörner den Schmetterlingen eben die Dienste leisten, als den Zweyflüglern die Waagstäbchen, um sich in Gleichgewicht zu erhalten, und sich desto leichter und geschickter zu wenden. Die dickere Kolbe sey dem *Papilio* nöthig, das Gewicht zu vermehren und den Nachdruck zu häufen, und deswegen stehe sie an der Spitze. Die Abendvögel hätten sie bey einem schwärmenden Flug und gewichtigen Leib, gegen jene zwar kürzer, aber viel stärker und dicker, und könnten durchs Ausbreiten der Blättchen die Masse sehr vermehren, ohne daß das Gewicht an sich zunehme und sie nach vorn niederzöge. Die Astersphinx hätten sie, bei ihren starken, schmalen,

¹⁾ Hamburg. Magazin. XVII. B. S. 391.

²⁾ Contemplation de la Nature. P. III. C. XVIII.

³⁾ Lepidopterologische Anfangsgründe. Coburg, 1796. p. 33.

len, mit dünnen Nerven durchzogenen Flügeln länger nöthig, um dem Fluge die nöthige Stätigkeit zu geben u. s. w. — Dieser Gebrauch der Fühlhörner kann nicht ihre Hauptbestimmung seyn, da auch die Zweyflügler (*Diptera*), mit denselben und ausserdem noch mit Waagestäbchen versehen sind; ohne Zweifel hat aber die Natur jeden Theil des Körpers im Gleichgewichte und im richtigen Verhältnisse zum Ganzen ausgebildet, und dieß hat gewiß wenn auch nur zum Theil die Figur der Fühlhörner bestimmt.

6. Andere sind der Meinung gewesen, daß die Fühlhörner den Insecten zum Ersatze des Mangels an Augenbraunen dienen; einen solchen Nutzen haben sie gewiß, aber nur zufällig, denn wozu sollte sonst die große Verschiedenheit der Fühlhörner in ihrer Gestalt und Größe dienen? —

7. Eben so wenig sind sie zum Reinigen der Augen bestimmt, wie einige Entomologen behauptet haben, da die mehrsten Insecten in dieser Rücksicht ihre vordern Füße gebrauchen.

Die

Die Fühlfaden.

*Tactus sensus omnibus est, etiam quibus nullus
alius; nam et ostreis et vermibus quoque.*

Plin. Hist. nat. L. LX. 6. 70.

Wie den Insecten die Fühlhörner, so dienen den Würmern die Fühlfaden zum Betasten ihrer Objecte; beyderley Werkzeuge sind übrigens aber sehr von einander verschieden.

Die Fühlfaden bestehen aus einer weichen, fleischigten, oder gallertartigen Substanz, und scheinen von den Einwirkungen der Außenwelt unmittelbar afficirt zu werden; sie haben sehr viel Analogie mit den Fingern der Quadrumanen, da hingegen das Gefühl der Fühlhörner bey den Insecten dem Betasten vermittelt der Nägel an den Fingern ähnlicher zu seyn scheint.

Auch die Bewegungsart der Fühlfaden ist sehr verschieden, da sie nicht articulirt sind, sondern durch die Kraft ihrer Muskeln ausgeht und zusammengezogen werden ^I).

Die

^I) *Limaces aquatici Tentacula contrahere nequeunt. Müller Vermium terrestrium et fluviatilium Historia. Vol. II. p. XV.*

Die Fühlfaden werden bey sehr vielen Würmern, nicht aber so allgemein wie die Fühlhörner bey den Insecten gefunden, da unter den Classen der Würmer eine weit größere Verschiedenheit herrscht. Sie haben ihre *Lage* am Kopfe, oft an der Oeffnung des Mundes (*Doris argo*), oder über derselben (*Limax*), oder um derselben umher (*Terebella*). — Ihre *Anzahl* ist auch sehr verschieden, die mehrsten Molusca haben ihrer zwey; die Wegschnecke (*Limax*) hat vier, der Dintenfisch (*Sepia*) acht, die Seefeder (*Pernatula*) vierzig, bis sechzig und noch mehr. — Bey einigen sind sie gerade ausgestreckt, bey andern hängen sie am Körper herunter; bey einigen sind sie an der Spitze, und bey andern ganz an den Körper zurück gebogen.

Ihre *Gestalt* ist auch sehr mannigfaltig; haarförmig (*Terebella*); fadenförmig (*Tubularia*); borstenartig (*Aphrodita*); Kammförmig (*Amphitrite auricoma*); mondförmig zugespitzt (*Lernaea cyprinacea*); u. s. w.

In den Fühlfaden der *Lernaea cyprinacea* entdeckte von Humboldt ¹⁾ durch den Metallreiz das Daseyn der Nervenkraft.

Der

¹⁾ Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfafer 1797. I. Band. S. 268.

Der Naturzweck in den Organen des Gefühls bezieht sich nun vorzüglich auf die Ernährung des Thieres; bey den Insecten und bey sehr vielen Würmern finden wir *besondere* Werkzeuge, womit sie ihre Nahrung ergreifen; aber auf der unteren Grenze der thierischen Natur, da wo der ganze Körperbau einfacher zu werden anfängt, sind die Werkzeuge des Gefühls mit denjenigen, welche zum Ergreifen der Nahrung dienen, in einem vereinigt; wie bey den *Zoophyten*, und dem ihnen so ähnlichen ¹⁾ *Asterias Caput medusae* u. s. w. ²⁾; — auch bey der *Sepia* finden wir dieses Phaenomen, deren Arme, die sich bey einigen Gattungen auf 1000 erstrecken, mit einer Menge Saugnäpfchen in dieser Hinsicht versehen sind ³⁾.

Die

¹⁾ *Baker* Essai sur l'histoire naturelle du Polype. p. 69.

²⁾ *Baster* opuscula subsecina. T. II. P. 54. *Plinius* Hist. natur. L. IX. C. 45.

³⁾ *Polypi* cum aliud non habeant, quo capere admoveoque possint, nisi aut pedes aut promuscides, hoc pro *manibus* obtinent ad vim tum inferendam tum propulsandam, atque ad caetera vitae necessaria. *Aristoteles* de Part. Usu L. IV. C. IX.

Die Arme der Polypen besitzen die Fähigkeit des Gefühlssinnes in einem bewunderungswürdig hohen Grade. Sie haben ihren eigentlichen Sitz an dem Kopfe, und diejenigen, welche man zuweilen in der Mitte oder am Hinterende des Leibes hervorstehen sieht ¹⁾, scheinen die Folge einer zufälligen Verletzung zu seyn. Sie sitzen hier in einer sehr regelmäßigen, oft kreis - oft halbmondförmigen *Figur*; ihre *Anzahl* beläuft sich oft über 60 (Tubul. camp. Pennatula) bis 20 (Tubul. sult. Blumenb.) und weniger. Sie sind gewöhnlicher Weise einfach und haben keine Nebenzweige, indessen findet man oft genug, zuweilen sogar an mehr als einem Orte, einen oder zwey getheilte oder gabelförmige Arme, und der aus dem Arme gesprossene Nebenzweig, der die Gabel bildet, sitzt bald dem Anfange bald dem Ende näher oder weiter ²⁾. Ihre *Länge* ist in einem und demselben Individuo oft verschieden, da sie nicht alle zugleich hervorwachsen, und einige zuweilen durch

¹⁾ Trembly Abhandlungen zur Geschichte einer Polypenart des süßen Wassers, aus dem Französischen übersetzt mit Zusätzen von Goeze. Quedlinburg 1775. S. 269. —

²⁾ Trembly a. a. O. S. 362.

durch eine zufällige Verletzung abgekürzt werden; bey einigen sind sie oft neun Zolle lang, bey den meisten grünen Polypen fünf oder sechs Linien u. s. w. Ihre Spitze ist zuweilen Kugel - zuweilen Keulenförmig. An dem ausgestrecten Arme sieht man bey einigen durchs Sonnenmikroskop deutliche Härchen; eben so bemerkt man auch hier an denselben eine Menge von Knötchen, womit sie ihre Nahrung fest halten. Die Arme selbst sind inwendig hohl, und haben mit dem Magen eine Gemeinschaft ¹⁾. Sie bestehen aus einer schleimigten Substanz, sind durchsichtig, und wie der übrige Körper gefärbt.

Mit diesen Armen bringen die Thierchen *Tubularia*, *Hydra*, *Brachionus*, *Vorticella* u. s. w.), das Wasser in eine beständige Bewegung, bey der geringsten Berührung von einer ihnen angemessenen Nahrung halten sie diese fest, und bringen sie durchs Zusammenziehen und das Hinzukommen der übrigen Arme zum Munde. *Trembly* beobachtete an den Federbuschpolypen, daß sie dem Wasser eine wirbelartige Bewegung geben und dadurch den Raub zu ihren Armen führen;

Rösel

¹⁾ *Trembly* a. a. O. S. 89.

Rösel ¹⁾ schreibt aber diese Bewegung dem aus dem Munde des Polypen herausgestoßenen Wasser zu.

Olivi ²⁾ machte an den Meernesseln (*Actinia*) und Armpolypen (*Hydra*) die Beobachtung, daß sich der Sinn ihres Gefühls sogar auf die Entfernung erstreckte. Er sah, daß sie in einer Entfernung von sieben Zollen, ihre Nahrung witterten, mit ihren Armen das Wasser plötzlich in eine wirbelartige Bewegung setzten, und so den Raub ihren Armen näher brachten. Er theilte darauf das Gefäß mit einer durchsichtigen Glasscheibe in zwey Behälter, und verhinderte also die Mittheilung der Bewegungen des in diesen Behältern enthaltenen Wassers; die Thierchen, welche er in den einen gesetzt hatte, wurden nun von der in den andern gebrachten Speise nicht mehr afficirt, sobald aber die Glasscheibe weggenommen wurde, streckten sie ihre Arme nach der Speise hin; also nicht das Gesicht sondern der Gefühlssinn belehrte sie von dem Daseyn derselben.

¹⁾ *Rösel* Insect. belust. III. Thl. §. 547.

²⁾ *Observationi sopra la squisitezza de senso del tatto di alcuni vermi marini* — in *Mem. della Societa italiana* T. VII. p. 478-481.

Der Geschmackssinn.

Die Natur hat den Menschen zur freyen Thätigkeit bestimmt, und zur Erreichung dieses Zweckes, in ihm das Bedürfnis der Nahrung gelegt. Die Zubereitung dieser Nahrung, und das wirkliche Geschäft der Ernährung hat sie selbst übernommen, und zur sicheren Erreichung dieses Zweckes die nöthigen Anstalten getroffen; sie hat aber die Benutzung dieser Anstalten, die Heranschaffung und die wirkliche Aufnahme dieser Nahrungsmittel der freyen Thätigkeit des Menschen überlassen ¹⁾. Die Natur mußte also dem Menschen die Erkenntnis von dem was Nahrung für ihn seyn kann, durch eine besondere Einrichtung möglich machen, damit alsdann seine Thätigkeit als die eines freyen und vernünftigen Wesens darauf gehen könne. Daher der *Geschmackssinn bey dem Menschen*, der ihm eine Erkenntnis von denjenigen Materialien möglich macht, die seinem Körper als Nahrung dienen.

Nicht

¹⁾ *Fichte Grundlage des Naturrechts. II. Theil.*
Jena 1797. S. 29-35.

Nicht so verhält es sich bey dem Thiere, dessen Ernährung nicht auf Erkenntniß und auf freye Selbstbestimmung von der Natur berechnet ist; sie selbst vollzieht in demselben einzig und allein das ganze Geschäft der Erhaltung; nach ihren ursprünglichen Gesetzen der *Nothwendigkeit* wird das Thier zu dem Zuträchtlichen angezogen, von dem Schädlichen abgestossen; (dies geschieht vorzüglich durch die Werkzeuge des Geruchs und des Gefühls). *Also den Geschmackssinn dürfen wir dem Thiere nicht zuschreiben.*

Das bisherige Raisonnement war philosophisch, aber ächte Erfahrung und reelle Philosophie dürfen einander nie widersprechen; ich will also die gegenwärtige Untersuchung auch vor den Richterstuhl der *Erfahrung* ziehen.

1. Man wird nie beobachten, daß ein Thier, wenn es von mehreren essbaren und unessbaren Dingen umgeben ist, unter denselben durch den Geschmackssinn eine *Auswahl treffe* — daß es zu allen oder auch nur einigen hingehe, sie durch den Geschmackssinn untersuche, und alsdann zu Folge der erhaltenen Kenntniß eine bestimmte Nahrung

auswähle; sondern man wird immer sehen, daß das Thier zu demjenigen, was für dasselbe das Zuträglichste ist, hungerissen, und von dem unessbaren als Nahrung nicht afficirt wird. (Die Thiere verschlucken oft aus Naturinstinct Glas, Steine, Metalle u. s. w., diese dienen ihnen wenn gleich nicht als Nahrung, doch als Mittel die Verdauung zu befördern, und schädliche Ingredienzen aus dem Körper zu schaffen.)

2. Die Zunge ist beym Menschen das Organ des Geschmacks; sie dient demselben aber zugleich zur Sprache, zum Herunterschlucken, zum Käuen der Speisen u. s. w. — Als Geschmacksorgan ist sie mit dem Zungenerven versehen, dessen Zweige zu den Wärzchen hindringen, die in mannigfaltiger Gestalt sich auf der Oberfläche der Zunge befinden. — Bey denjenigen Thieren wo eine deutliche Zunge bemerkbar ist, sind diese Wärzchen oft sogar knorpelartig, borsten und stachelartig, und bey manchen Vögeln ist die ganze Zunge von hornartiger Substanz; wie können die Speisen hier auf den Nerven wirken? — Ohne allen Zweifel dient aber die Zunge den Thieren als Werkzeug des Gefühls,

Gefühls, und zum Ergreifen ihrer Nahrung; auffallende Beyspiele hiervon geben uns der Ameisenbär, der Specht, das Chamäleon und so viele andere Thiere.

3. Es ist sehr wahrscheinlich, daß der Zungennerv des fünften Nervenpaares im menschlichen Körper zum Geschmack, hingegen das neunte Nervenpaar, und der Zweig, welcher zur Zunge vom achten Nervenpaare geht zu den übrigen Verrichtungen der Zunge diene ¹⁾. Aber den Zungennerven des fünften Nervenpaares habe ich nie beym Ochsen, beym Pferde, beym Hunde, und bey der Katze gefunden.

Die Zunge der Säugethiere hat mit der menschlichen noch sehr viel Aehnlichkeit; bey den Vögeln und den Amphybieen ist sie schon sehr verschieden, und bey den Fischen findet man an ihrer Statt nur einen drüsigten Körper. Auch bey den weisßblütigen Thieren

C 3

ist

¹⁾ Blumenbach Institutiones Physiologiae 1798. p. 189. Meckel de quinto pare nervorum cerebri. 1748. p. 97. tabl. 1. nro. 80. Böhmer de nono pare nervorum cerebri Gött. 1777. Haller Icones anatom. fasc. II. tab. I. Monro on the nervous System. tab. XXVI.

ist keine eigentliche vollkommene Zunge bemerkbar; indessen findet man bey ihnen Theile, welche von den Naturforschern mit diesem Namen bezeichnet werden.

Die Insecten.

Usus praecipuus linguae ad hauriendum nectar florum videtur.

Fabricius Philosoph. entom. p. 52.

Die sogenannte *Zunge* ¹⁾ der Insecten liegt zwischen ihren Bartspitzen (*Palpi*) verborgen; sie ist spiral gewunden, und besteht oft aus einer hornartigen, harten, glänzenden, geglätteten und durchsichtigen (*Sphynx*), oft aus einer weichen, zarten, weissen und häutigen Substanz (*Bombyx*) u. s. w.

Bey einigen Insecten ist sie zugespitzt (*Zygaena*); bey andern ist sie abgestumpft (*Sphynx*); bey andern ist sie getheilt u. s. w. ²⁾.

Bey einigen ist sie ausserordentlich lang (*Sphynx*); am längsten findet man sie nach
Severi.

¹⁾ Fabricius Philosophia entomol. pag. 43.

²⁾ Sulzer Kennzeichen der Insecten. pag. 115.

Severinus ¹⁾ und *Hunter* ²⁾ bey den *Bienen*; außerordentlich kurz ist sie bey den *Phalacren*; zuweilen macht sie keinen besondern Theil des Mundes aus, und da besteht sie in einer bloßen Verlängerung der Lippen.

Diese Zunge der Insecten dienet ihnen zum Ergreifen ihrer Nahrung; daher diejenigen unter ihnen, welche keiner Speise bedürfen, (*Palaena mori*), welche früh zur Begattung kommen und sterben, auch der Zunge entbehren.

Comparetti fand beym *Roskäfer* ³⁾ eine Zunge in der Gestalt einer kurzen dicken Röhre, an deren Spitze sich eine mit Haaren und rothen Faden versehene Spalte, darboth; sie war an dem beweglichen und mittlern Theile eines Knochens befestigt, der die Gestalt des Buchstabens M hatte. An der *Hornisse* ⁴⁾ sah er zwischen den oberen gezackten krummlinigten Maxillen eine Zunge liegen, welche mit zwey beweglichen, und eyrunden Flügeln versehen war, wodurch sie

C 4

zurück.

¹⁾ *Zootomia democratea.*

²⁾ In den *philosoph. Transact.* 1792. P. I. p. 128.

³⁾ *De aure interna comparata* 1789. p. 286.

⁴⁾ *Ibidem.* p. 295.

zurückgezogen und auseinander gefalten wurde; zwischen den untern Maxillen lagen zwey andere, in der Gestalt eines Zungenbeines.

Im Munde des *Krebse*s findet man einen kleinen fleischigten Hügel, der ihm statt der Zunge dient ¹⁾.

¹⁾ *Cavolini* Abhandlung von der Erzeugung der Fische und Krebse, aus dem Italiänischen übersetzt, und mit Anmerkungen von *Zimmermann*. Berlin 1792. S. 134.

Die Würmer.

Swammerdam ¹⁾ unterhielt eine lange Zeit mehrere Schnecken (*Helix*) in verschlossenen Behältern; er bemerkte, daß sie die frischen und saftigen Pflanzenwurzeln den vertrockneten und verdorbenen vorzogen; und schreibt ihnen zu Folge dieser Beobachtung einen sehr feinen und delicatesen Geschmack zu. Aber um zu diesen Schluß berechtigt zu seyn, müßten die Schnecken, wenn sie mit saftigen und vertrockneten Pflanzenwurzeln zugleich

¹⁾ *Biblia Naturae*, P. I. Cap. III.

gleich umgeben sind, eben so wohl diese als jene vermittelst des Geschmackssinnes untersuchen (was man nie bemerken wird), wenn sie ihm zu Folge sich ernähren sollen.

Die *Sepia* welche von allen Thieren dieser Classe so außerordentlich abweicht; ¹⁾ hat eine Zunge, welche aus sieben durch eine Membran verbundenen knorplichten Theilen besteht; ihr hinterer Theil ist fleischigt, und mit Falten versehen, worauf sich schleimabsondernde Drüsen befinden; in der fleischigten Substanz liegt ein großer Speichelgang, und an der etwas zurückgebogenen Spitze der Zunge, sieht man deutliche Nervenwärtzchen ²⁾.

Die Zunge der *Schalenthiere* ist zuweilen weich und häutig, zuweilen hart und oft knorpelartig; die Zunge des *Helix* hat mit der Zunge der *Schlangen* große Aehnlichkeit ³⁾.

C 5

Beym

¹⁾ "Dafs es mir fast Ueberwindung gekostet hat, ihr hier zwischen diesen so einfach gebauten Würmern ihren Platz zu lassen." Blumenbach's Handbuch der Naturgeschichte 1797. S. 424.

²⁾ Swammerdam. L. c. P. II. Apendix. — Molina Loligo sulla storia naturale del Chili. Bologna 1782. p. 199.

³⁾ Swammerdam. L. c. P. II. Cap. II.

Beym *Seeigel* ¹⁾ bemerkt man zwischen den Zähnen einen fleischigten Körper der die Functionen der Zunge verrichtet.

Bey den *Corallen* und *Zoophyten* ist keine Spur von einer Zunge bemerkbar.

¹⁾ *Aristoteles* Hist. Anim. L. 4. Cap. 5.

Der Geruchssinn.

Beym Menschen kann dieser Sinn zu einer außerordentlichen Stärke ausgebildet werden, und bey den Thieren finden wir von derselben unbegreifliche Beyspiele. Er ist bey denjenigen, welche ihre Nahrung in einem nur etwas grossen Wirkungskreise aufsuchen, der Hauptsinn, die Haupteinrichtung, welche die Natur zur Erhaltung traf. Er wird bey ihnen vor allen übrigen Sinnen zuerst vollkommen von der Natur ausgebildet, da sie seiner schon von dem Augenblicke ihrer Geburt an bedürfen, und durch ihn das Junge an die Mutter gebunden wird. Beym Menschen (*dem Kinde*) hingegen wird er am spätesten ausgebildet, denn der Mensch sollte

sollte nicht von der Natur, sondern von Menschen erzogen werden, unter deren Einwirkung das Bewußtseyn seiner Freyheit nur möglich wird. —

Das eigentliche Organ dieses Sinnes ist bey Menschen und denjenigen Thieren, bey welchen es deutlich zu sehen ist, eine weiche, gefälsreiche, und mit vielen Wäzchen bedeckte Membran (*Membrana Schneideriana — pituitaria.*) Auf welcher sich der Geruchsnerv in unzähligen Zweigen verbreitet. Diese Membran überzieht das Siebbein, die Nasenmuscheln u. s. w., welche durch ihre mannigfaltige Gestalt und ihre Windungen den riechbaren Ausflüssen der Körper eine große Oberfläche darbiethen.

Es ist bey allen Thieren, bey denen man es bis jetzt gefunden hat, mit dem Geschäfte des Athemhohlens verbunden, wodurch die Wirkung der mit den Ausflüssen der Körper angefüllten Luft, auf die Geruchsnerven bestimmt wird. Ohne Zweifel wird dasselbe Verhältniß auch bey den Insecten und den Würmern Statt finden, daher eine nähere Aufklärung über das Geschäft des Athemhohlens

lens bey diesen Thieren, sehr viel Licht über den Sitz ihrer Geruchsorgane verbreiten würde.

Die Insecten.

Man findet hier auffallende und bewunderungswürdige Beyspiele von der Stärke des Geruchssinnes; vorzüglich bey denjenigen Thieren dieser Classe welche umher fliegen, und ihre Nahrung in einem großen Wirkungskreise aufsuchen.

Mit Hülfe des Geruchssinnes, finden sie die Thiere, denen sie das Blut aussaugen (*Cimex Culex*); die Aeser, von denen so viele sich ernähren. (*Sylpha, Dermestes, Staphelia* u. s. w.); die Wurzeln der Pflanzen (*Tipula, Cocca, Phalaena hum*); die Blumen (*Papilio, Apis*); die Blätter (*Curculio, Chrysomela*); das Holz (*Phalaena, Musca*) u. s. w. —

Die männlichen Nachtvögel (*Phalaena*) wittern ihre Weibchen selbst in verschlossenen Zimmern von aussen, und fliegen herbey.

Rösel

Rösel ¹⁾ sah einst einen männlichen Tagvogel (*Papilio*), unaufhörlich um einen Kasten umherfliegen, worin er einige Nymphen von derselben Gattung aufbewahrte; er öffnete den Kasten, und fand darin zwey aus ihren Puppen hervorgekommene Tagvögel, mit denen sich jener männliche sogleich begattete. —

Reaumur, *Lyonnet*, *Clerk*, *Bergmann* und viele andere sind der Meinung, daß die Fühlhörner bey den Insecten der Sitz ihres Geruchssinnes sind, ich habe in der Untersuchung über den Nutzen der Fühlhörner meine Zweifel hierüber vorgelegt.

Bonsdorf ²⁾ legt den Sitz des Geruchssinnes in die Bartspitzen (*Palpi*) der Insecten. Er schließt also: es ist unglaublich, daß sie ihnen zum Schutze dienen, wegen der harten Bedeckungen ihres Körpers; es ist ungeeignet, sie für Werkzeuge des Gefühls zu halten,

¹⁾ *Insect. belust.* T. I. Tagvögel. II. Cl. N. III. §. 7. p. 19.

²⁾ *De fabrica et usu palporum in Insectis.* Abovae 1792. 4.

ten, da sie ein so scharfes Gesicht besitzen; zum Geschmackssinn können sie wegen ihrer Härte nicht dienen; zum Sehen haben die Insecten Augen; zum Hören sind die Fühlhörner geschickt (!); an das Daseyn des Geruchssinnes kann man nicht zweifeln; und die Bartspitzen scheinen eine Fähigkeit des Empfindens zu besitzen (?); es bleibt also nichts übrig, als dafs der Sinn des Geruchs in denselben seinen Sitz habe. Diese Schlussreihe besteht aber doch aus Sätzen, wovon einige selbst noch unwahrscheinlich sind; und es fehlt in der Natur an Phänomönen, welche nur auf irgend einer Art zu dieser Idee führen könnten. Auch *Brockhausen* und der *Recensent* ¹⁾ von *Smellie's* Philosophie der Naturgeschichte halten sie für Werkzeuge des Geruchs. —

Comparetti ²⁾ fand bey dem *Tagvogel*, der *Ameise*, der *Hausfliege*, der *Spinne* und der *grossen Libelle*, in der Stirngegend des Kopfes Höhlen und Zellen, welche er für Theile des Geruchsorgans hält.

Baster

¹⁾ Allgemeine Litteratur-Zeitung vom 12. Nov. 1791.

²⁾ De aure interna comparata. pag. 292-302.

Baster ¹⁾ ist der Meinung, daß in den Oeffnungen der Luft oder Lungenröhren, welche bey dem Insecte zu den Seiten des Hinterleibes liegen (*Spiracula*), der Sitz des Geruchssinnes sich befinde; und dieß scheint mir, wegen der nothwendigen Verbindung desselben mit dem Geschäfte des Athemhohlens, nicht unwahrscheinlich zu seyn. —

¹⁾ Over het Gebruik der Spriten by de Insecten. in Verhandl. door de Holl. Maatschap. te Haarlem XII. Deel pag. 612.

Die Würmer.

Bey den Insecten fehlte es nicht an deutlichen und vollkommenen Beweisen für das Daseyn des Geruchssinnes, wenn gleich der Sitz desselben nicht so leicht zu erforschen war. Die Natur entzieht sich jetzt allmählig immer mehr dem forschenden Blicke, und was bey den Insecten bis jetzt noch dem Auge versagt war, läßt sich bey den mehrsten Thieren dieser Classe, nicht einmal durch Raisonnement zur Wahrscheinlichkeit bringen. Selten finden wir bey den Würmern

Erschei-

Erscheinungen, woraus man auf das Daseyn des Geruchssinnes mit Gewifsheit schliessen könnte. Mancherley Bewegungen, welche wir bey ihnen bemerken, und die bey dem ersten Anblicke auf denselben hinzudeuten scheinen, sind in der auferordentlichen Feinheit und der Stärke ihres Gefühlssinnes gegründet.

Von einigen Würmern (*Sepia*, *Limax*, *Aphrodita*, *Helix* mehrere Schalenthiere u. s. w.), welche sich wie andere Thiere zu ihrer Nahrung und zum Gatten hin bewegen, ist es sehr wahrscheinlich, daß sie auch wie diese mit dem Geruchssinne von der Natur versehen sind.

Andere, die an dem Orte ihres Aufenthaltes auch zugleich ihre Nahrung finden, wie die Würmer in den Eingeweiden anderer Thiere, scheinen des Geruchssinnes entbehren zu können.

Diejenigen, welchen die Fähigkeit der Selbstbewegung abgeht, wie einigen *Conchylien* und *Corallen*, besitzen diesen Sinn gewifs nicht, da er nur auf die Articulation berechnet ist.

Bey den Zoophyten ersetzt die Stärke des Gefühls den Mangel aller übrigen Sinne.

Der Gehörssinn.

Das Organ dieses Sinnes besteht bey Menschen und den vierfüßigen Thieren aus mancherley *Canälen* oder Gängen, von cylinderförmiger, kegelförmiger, gewundener und mannigfaltiger Gestalt; von denen einige zur Verstärkung der von den tönenden Körpern entstandenen Luftschwingungen dienen, andere in Ansehung ihrer eigentlichen Bestimmung uns noch unbekannt sind; und aus dem *Trommelfelle* einer äußerst empfindlichen Membran, welche die empfangenen Eindrücke den sogenannten Gehörsknochen, und zuletzt dem Gehörsnerven mittheilt.

Der Bau dieses Organes wird in herabsteigender Reihe zu den Vögeln und den kaltblütigen Thieren immer einfacher, so daß bey den Insecten und Würmern nur selten noch Spuren von einiger Analogie bemerkbar sind.

D

Die

Die Insecten.

Das *Daseyn* des Gehörssinnes bey diesen Thieren beweisen mehrere Phänomene; die *Heuschrecken* ¹⁾ locken sich zur Paarungszeit durch bestimmte Töne. Die ungesellige *Spinne* ²⁾ erregt durch's Klopfen an den Körper worauf sie sitzt einen Laut, eine andere vernimmt dies und antwortet derselben auf ähnliche Art; das Klopfen beyder wird immer stärker und heftiger, sie kommen endlich einander näher, und begatten sich. Die *Stubenfliege* ³⁾ wird von dem in einer Entfernung von vier bis fünf Fuß von ihr erregtem Schalle afficirt, ohne daß die Erschütterungen der Luft oder andere Umstände dazu hätten mitwirken können. Der *Krebs* ⁴⁾ ist für den Schall der Glocke empfänglich; bey einem in der Entfernung erregten plötzlichen Geräusche, läßt er erschrocken seinen

Raub

¹⁾ *Baster* Opuscula subseciva. T. I. p. 86.

²⁾ Discours sur le Language des betes. p. 96.

³⁾ *Smellie* Philosophie of natural History. p. 87.

⁴⁾ *Minasi* Diss. su il i timpanetti del paguro. Neap. 1775. *Aelianus* de natura animalium. Cap. XXXI. L. VI.

Raub fahren, und sucht einen sicheren Aufenthalt.

Ueber den Sitz der Gehörsorgane bey den Insecten, herrschen verschiedene Meinungen; *Scarpa, Bonnet, Hill, Sulzer, Schneider, Brockhausen, Bonnsdorf*, und viele andere, glauben ihn in den Fühlhörnern zu finden; aber die Phänomene welche dieser Meinung günstig zu seyn scheinen, darf man mit gleichem Rechte aus dem Daseyn anderer Sinnesorgane erklären.

Comparetti ¹⁾ hat mehrere Insecten anatomisch untersucht, und bey ihnen zur Seite des Kopfes einige Theile gefunden, welche den Gehörsorganen anderee Thiere analog zu seyn scheinen; er ist aber selbst über seine Entdeckungen zweifelhaft, und es fehlt noch an wirklichen Naturbeweisen, wodurch dargethan werden könnte, daß jene Theile diesen ihnen zugeschriebenen Nutzen besitzen: Er fand bey der *Heuschrecke*, der *Cicade*, dem *Tagvogel*, des *großen Libelle*, der *Stubenfliege* und der *Fensterspinne*, Säcke und Gänge die mit einer durchscheinenden Mem-

D 2

bran

¹⁾ De aure interna comparata. p. 290-304.

bran bedeckt, und oft mit weissen schleimigten nervenartigen Faden überzogen waren.

Von einem *äußeren Ohre* ist bey ihnen nichts zu bemerken, wovon man aber nicht auf den Mangel desselben schliessen darf, da wir ja noch nicht einmal den Sitz des inneren Ohres mit Gewissheit bestimmen können; und muß sich denn dieses nothwendig am Kopfe des Insectes vorfinden, da so viele andere und wichtige Theile wie die Augen, die Geschlechts - die Respirations - Organe u. s. w. in ihrer Lage so außerordentlich von der Analogie der übrigen Thiere abweichen?

Beym *Krebse* ist das Gehörsorgan durch die von *Fabricius* ¹⁾, *Scarpa* ²⁾, *Minasi* ³⁾ und *Comparetti* ⁴⁾ angestellten Untersuchungen vollkommener entdeckt worden.

Dieses Organ liegt unter den Wurzeln der Fühlhörner in der Gestalt einer knöchernen Warze, deren dicke und harte Substanz von der dünnen Schale womit der übrige Körper bedeckt

¹⁾ Danske vidensk. selsk. Skrift. 2. Deel. p. 375.

²⁾ De auditu et olfactu. 1789.

³⁾ L. c.

⁴⁾ L. c. p. 307.

bedeckt ist, sehr abweicht. Die Spitze der Warze ist mit einer gespannten elastischen Membran bedeckt, welche *Fabricius* und *Minas* das Trommelfell nennen. In der Höhle dieser Warze liegt eine ähnlich gebildete häutige Röhre, welche eine Fortsetzung derjenigen Haut, die das innere des Kopfes und der Brust bekleidet, und des ligamentösen zusammengedrückten Bündels ist, der von den hinteren Seiten des Kopfes herankömmt. Die häutige Röhre ist allenthalben verschlossen, so wohl von der inneren Seite der Kopfhöhle, als da wo sie mit dem häutigen Deckel des Fensters verwachsen ist; dieses scheint aus zwey Häuten zu bestehen, wovon die innere feinere an die äußere gewachsen ist, durch welche die Höhle der häutigen Röhre hindurchscheint. In der Höhle selbst ist ein helles Wasser enthalten, und in diesem ein Theil von der derben Substanz des Gehörsnerven befindlich ¹⁾.

Comparetti ²⁾ fand in dem Gehörsorgane des Seekrebse einen Knochen in der Gestalt eines kleinen gefurchten Nagels, an dem eine

D 3

weiche

¹⁾ *Scarpa* L. c. pag. 2.

²⁾ L. c. p. 308.

weiche Haut befestiget war. Die Spitze des Knochens lag bey allen nach innen, die Grundfläche nach aussen; in eine andere mittlere mehr nach innen liegende Oeffnung gingen mehrere Nervenfasern, und diese Oeffnung selbst endigte sich in einen hohlen rundlichen Fortsatz, der unter dem Augapfel liegt, und an dessen vorderer Seite ein zartes zurückgebogenes Horn bemerkbar ist. —

Bey dem *Phalangium* ¹⁾ liegen die Theile dieses Organes unter den Fressspitzen; und über der zurückgebogenen Schale der Stirn erheben sich zwey Auswüchse, über welchen man eine Scheibe findet, die mehr nach der inneren Seite zu liegt. Hebt man diese mit einer Messerspitze in die Höhe, so wird der spitze Theil derselben sich heben, der stumpfe aber fast wie eine Articulation in dem Rande des Auswuchses sitzen, die ganze Erhebung mag eine halbe Linie betragen; der Raum, den sie zwischen dem erhobenen Rande zeigt, und dem wovon sie sich trennet ist mit einer feinen Haut bedeckt, die an den Rändern befestigt

¹⁾ *Cavolini* Abhandlung von der Erzeugung der Fische und Krabben, aus dem Italiänischen übersetzt mit Anmerkungen von Zimmermann. Berlin 1792. S. 134.

befestigt ist, und die von einem gebogenen kleinem Knochen, der aus der Spitze der Scheibe kommt, und sich niedersenkt, angeschwollen und erhoben erscheint. Diese Häute wovon die eine sich in dieser, die andere in jener Seite zwischen den Rändern ausbreitet, sind sehr fein, und lassen sich zwischen den Fingern zerreißen. Beym Zerreißen fließet aus der Höhle, die sie mit den Scheiben bilden, etwas wenig Wasser. Zerschneidet man die Hirnschale nahe an dem Orte, wo sich die Pauke einsenkt, um den inneren Bau zu sehen, so findet man, daß diese Häute mit ihrer Höhle von zwey kleinen Knochen eingefasset sind, die aus den Enden der Scheibe kommen, sich in der Spitze vermittelst einer Articulation verengen, und so mit der Scheibe als mit der Basis vereint, einen Steigbügel bilden; aber indem man dieß Stück der Hirnschale von dem Körper des lebenden Krebses absondert, zeigt sich eine convulsivische Bewegung, worin sich der Steigbügel befindet, und die einige Zeit fortdauert; ein Beweis, daß viele Nerven zu diesen Muskeln gehen, die es so reizbar machen. Die Pauke hat zwey Muskeln, der eine macht den Ausgang der kleinen Trompete, kommt aus der

D 4

Spitze

Spitze des Steigbügels, und hängt sich an der Seite wo die Erhebung geschehen muß, an die hohle Seite des Knochens; der andere kommt aus derselben Spitze des Steigbügels, und hängt sich an die Bewegung der Hirnschale, er dient dazu dieß Organ nach innen zusammen zu ziehen.

Die Würmer.

Am deutlichsten findet man in dieser Thierclasse das Gehörsorgan bey dem Dintenfische (*Sepia*); es hat eine sehr große Aehnlichkeit mit dem Gehörsorgane der schuppigten Fische. *Scarpa* ^{I)} gibt uns folgende Beschreibung desselben:

Am Hintertheile des Kopfes ragt unter der dicken Bedeckung des Körpers ein Hügel von knorpelartiger Substanz hervor, an dem äußerlich keine Oeffnung bemerkbar ist, worin sich aber das äußerst einfach gebauete Gehörsorgan dieses Thieres befindet. Man bemerkt darin zwey Höhlen von eyrunder Gestalt,

^{I)} De Auditu et Olefactu 1789. pag. 5.

Gestalt, welche durch eine mittlere Scheidewand von einander getrennet werden, und diese Höhlen, welche man den Vorhof nennen kann, enthalten beyde dieselbe Einrichtung zum Gehörsorgane. In jeder derselben ist eine länglichte Blase befindlich, die mit einer hellen Flüssigkeit gefüllet ist, und an deren Grunde ein kleiner Knochen sitzt, welcher der Schale womit das Thier bedeckt ist außerordentlich ähnelt; seine hohle Seite ist nach oben gekehrt, und seine rundlichte Spitze ist am Grunde der Blase befestigt. Die Blase selbst ist kleiner als die Höhle des Vorhofes worin sie sich befindet, daher der Hals derselben an der inneren Seite des Vorhofes, und der übrige Theil durch ein gefälsreiches Gewebe, welches von den vielen hervorragenden knorpelartigen Hügel des Vorhofes herkommt, an dessen Wänden befestiget ist. Die Höhle des Vorhofes ist voll einer wasserähnlichen Flüssigkeit, worin jene Blase die mit ihrer eigenen Flüssigkeit gefüllet ist, und die den kleinen Gehörsknochen enthält, gleichsam schwimmt. Die Schwingungen der Töne können nun auf keine andere Art, als durch die Erschütterung des ganzen Körpers und des knorpelar-

tigen Hügels, zu die im Vorhofe enthaltene Flüssigkeit, und die in dieser enthaltene Blase, als das eigentliche Gehörsorgan fortgepflanzt werden. Delswegen scheint der Mangel des Fensters, des Vorhofes, und des äußeren häutigen Deckels von der Natur durch irgend einen harten Körper, nämlich durch einen in der Blase enthaltenen Knochen oder Stein ersetzt zu werden; durch den die von den tönenden Körpern entstandene Schwingungen stärker, als es durch eine bloße Flüssigkeit geschehen konnte, zu die in der Blase enthaltene Flüssigkeit und das Mark des Gehörsnerven fortgepflanzt werden.

Comparetti ¹⁾ der diese Beschreibung größtentheils bestätigt sah außerdem noch die inneren nach oben liegenden Höhlen mit einer äußeren Höhle durch einige vordere Oeffnungen, und durch zwey andere gleichsam durch ein doppeltes Fenster mit dem häutigen Sacke in Gemeinschaft stehen. Er hält die obere rundliche mit einer Flüssigkeit gefüllte Höhle für den Labyrinth, und die untere, worin sich der Gehörsknoche befindet, für die Trommelhöhle.

Scarpa

¹⁾ L. c. pag. 311.

Scarpa ¹⁾ fand bey der Gattung *Polypus* (*Sepia octopodia*) wenig Verschiedenheit von dem Gehörsorgane der übrigen Dintenfische; anstatt des kleinen Knochens fand er aber hier in der Gehörsblase ein kreitenartiges Steinchen, das nicht die Figur einer Schale, sondern die eines Kegels hat, dessen Spitze an den Grund der Blase gewachsen, und dessen Grundfläche dem Halse der Blase zugekehrt ist. Dasselbe hat auch *Monro* ²⁾ gefunden.

Comparetti ³⁾ konnte an der Wegschnecke (*Limax*) keine Spuren von der Fähigkeit des Gehörs entdecken; er fand aber bey derselben einen grossen Sack, worin ein kleiner Stein befindlich war.

¹⁾ A. a. O. pag. 5.

²⁾ *Alex Monro* Vergleichung des Baues und der Physiologie der Fische mit dem Baue des Menschen und der übrigen Thiere — mit Zusätzen von *Camper* und *Schneider* 1784. 4. S. 87.

³⁾ L. o. p. 316.

Der Gesichtssinn.

Das Thier wird durch den Geruchs und den Gehörssinn zu eine dem Bedürfnisse seiner Natur entsprechende Bewegung bestimmt; hierdurch ist das Object, also auch die Richtung seiner Bewegung, und die Thätigkeit seiner Articulation gegeben. Aber seine Bewegung geschieht durch einen Raum, wo mancherley Umstände eine Abweichung von der geraden Richtung, wozu seine Natur bestimmt wurde, erheischen; es muß also auf seinem *Wege* noch durch eine besondere Natureinrichtung geleitet werden; dieser ist *der Sinn des Gesichts*. Er geht auf die Bewegung als solche, und hat eine entferntere Beziehung auf die unmittelbare Erhaltung des Thieres, welche von den übrigen Sinnen abhängt; er ist die Bedingung von der Möglichkeit des Gebrauches, wozu die übrigen Sinne von der Natur bestimmt sind.

Das Organ dieses Sinnes ist beym Menschen das *Auge*. Es besteht aus dem sogenannten Augapfel der in einer knöchernen Höhle des Kopfes durch Muskeln bewegt wird.

wird. Dieser Augapfel besteht aus drey zusammenhängenden, festen oder doch gallertartigen Körpern, die uneigentlich Flüssigkeiten genannt werden. Aus dem *wässerichten Körper* der nach außen zu convex und nach innen concav ist; der *Krystallinse* deren Rand von einem Kreise von Fibern eingeschlossen wird (*Ligamentum ciliare*); sie ist doppelt convex, die äußere convexe Oberfläche derselben liegt in der Concavität des wässerichten Körpers, die andere wird von der Concavität des *Glaskörpers* aufgenommen, dessen convexe Seite von der *Netzhaut*, einer feinen Ausdehnung des Gesichtsnerven, umgeben ist; diese macht im Hintergrunde des Auges eine kleine durch einen gelben Punct bezeichnete Falte. Alles dieses ist in einer hornartigen Haut (*Sclerotica*) eingeschlossen, deren weißer Theil undurchsichtig, hingegen der Theil wo die Strahlen hindurchfallen durchsichtig ist, (*Cornea*). Hinter dieser *Sclerotica* liegt die Gefäßhaut (*Choroidaea*), welche zu beyden Seiten mit einem schwarzen Pigmente überzogen ist; ihr vorderer Rand ist durch den *Orbicularis ciliaris* an die *Sclerotica* befestigt, wo sich der Augenstern (*Iris*) anschließt. Durch diese Einrichtung werden

den die von den erleuchteten Gegenständen in den *Focus* des Auges fallende Strahlen also gebrochen, das die Bilder jener Gegenstände auf die Netzhaut geworfen werden.

Dieser Apparat wird nun immer einfacher in der Natur; es sind aber doch noch Spuren davon bey den Insecten und Würmern zu finden.

Die Insecten.

Ob der Gesichtssinn allen Insecten eigen sey? — ist noch zweifelhaft; da viele derselben im Dunkeln leben, und bey einigen sogar keine Augen bemerkbar sind. Z. B. bey den Larven der *Spatonen* und *Termiten*.

In dem Baue der Augen findet man hier außerordentlich viele Verschiedenheiten. Auffallend ist schon beym ersten Anblicke der Unterschied zwischen den zweyerley Arten von Augen welche sie besitzen; den großen Halbkugeln zur Seite des Kopfes (*Oculi polyedrici, compositi, majores, u. s. w.*) und den kleinen Puncten welche bey vielen auf dem Hinter-

Hinterhaupte und an andern Stellen sich befinden. (*Oculi simplices, minores Ocelli, Stemmata*). Ehe ich diese Theile näher untersuche und beschreibe, will ich einige Beobachtungen vorausschicken, welche es beweisen, daß dieselben wirkliche Werkzeuge des Gesichts sind.

Vallisneri ¹⁾ und *de la Hire* bezweifelten diels von den zusammengesetzten und von *Gleichen* von den einfachen Augen; letzterer hat aber nachher seine Meinung geändert ²⁾, indem er fand, daß jene kleine Augen durchsichtige Puncte sind, was aber doch nicht für einen Beweis gelten kann.

Hook durchschnitt bey lebenden Thieren die zusammengesetzten Augen, und sie wurden blind. *Swammerdam* und *Reaumur* ³⁾ überzogen sie mit einem undurchsichtigen Oele und sahen denselben Erfolg. Letzter stellte auch über die einfachen Augen mit den Bienen Versuche an, und sah daß sie weder ihre Speise fanden, noch sich in die Luft erhoben, wenn er den Hintertheil des Kopfes

¹⁾ Opera. T. I. pag. 221.

²⁾ Geschichte der Stubenfliege. S. 14.

³⁾ Mém. etc. T. V. pag. 287.

Kopfes mit einem Oele überstrich. *Rösel* ¹⁾ schnitt einer Libelle die zusammengesetzten Augen weg, und sah sie beym Fliegen so heftig gegen die Mauer stoßen, daß man es hören konnte. *Götze* ²⁾ überstrich bey der *Vespa crabo* die zusammengesetzten Augen, und sie flog senkrecht in die Höhe; er überstrich darauf auch die einfachen, und jetzt blieb sie ruhig auf ihren Platze sitzen; er reinigte das zusammengesetzte Auge zur rechten Seite, und das Thier flog rechts, er reinigte nun auch das zur linken, und es flog bald rechts bald links; er reinigte zuletzt auch die einfachen Augen, und es flog nun wieder wie ehemahls.

¹⁾ Insecten-Belustigungen. Mücken und Schnaken. S. 151.

²⁾ Belehrung über gemeinnützige Natur- und Lebensursachen. 1794. L. 42.

Die zusammengesetzten Augen.

An beyden Seiten des Kopfes der Insecten welche diese Augen besitzen, ist ein halbkugeliges Segment bemerkbar, welches sich durch

durch seine glatte und härtere Substanz von aussen auszeichnet. Trennet man dieses Segment vom Kopfe, so erhält man eine hornartige Membran, die nach aussen convex, nach innen aber concav, und mit einem Pigmente überzogen ist. Im warmen Wasser trennet sich dieses Pigment, und die Membran wird nun durchsichtig. Betrachtet man sie also zubereitet unter der Vergrößerung eines zusammengesetzten Microscopes, so bemerkt man auf derselben Facetten von einer bestimmten regelmässigen Figur, aus denen die ganze Membran zusammengesetzt ist. Bringt man in den Brennpunkt dieser Facetten irgend ein Object, so wird unter der microscopischen Vergrößerung das Bild desselben von jeder dieser Facetten umgekehrt entfernt und verkleinert dargestellt. Eben dasselbe erfolgt, wenn zwey linsenartige Gläser in den Brennpunkt gebracht werden; es müssen also jene Facetten zufolge den Gesetzen der Optik eine linsenartige Wölbung haben, und das ganze Auge muß aus mehreren solchen Linsen zusammengesetzt seyn ¹⁾).

In

¹⁾ *Puget* Observations sur la Structure des Yeux des divers Infectes, et sur la Trompe etc.

In Ansehung der Anzahl und der Figur dieser Linsen herrscht aber ein großer Unterschied unter den verschiedenen Insecten ¹⁾).

Die *Anzahl* derselben, welche auf dem Auge jeder Seite bemerkbar ist, erstreckt sich bey der *Mordella* auf 25088; dem *Papilio* 17355; dem *Sphex convol.* 1300; der *Libellula* 12544; der *Phalaena cossus* 11300; dem *Bombyx mori* 6236; der *Stubenfliege* 4000; dem *Cancer gammanus* 2500; dem *Monoculus polyphemus* 1000; der *Ameise* 50 etc.

Die *Figur* derselben ist bey einigen viereckigt (*Cancer. Sphex atrop.*), bey den meisten sechseckigt (*Musca domestica. Apis. Phalangium etc.*) ²⁾; bey andern achteckigt, bey andern rundlich. Sie läßt sich aber nicht mit Gewisheit bestimmen, und erscheint dem Auge anders unter verschiedenen Umständen. So sind diese Facetten bey der Stuben-

à Lion. MDCCVI. V. I. Stanacari de Perlarum oculis in Commentariis Instit. bonon. T. I. p. 301. Reaumur Mem. T. I. p. 212.

¹⁾ Puget. A. a. O. Swammerdam. A. a. O. Loewenhoek Epistolae physiologicae. Andre in Phyllos. Transact. Vol. 71. Baster Opuscula subseciva. Götze. A. a. O. Lyonnet Traité anatom. Reaumur. A. a. O.

²⁾ Cavolini. A. a. O.

benfliege, wenn man die Hornhaut feuchte und geprefst zwischen zwey Glasplatten bringt, alle vollkommen richtige Sechsecke; spannet man sie aber zwischen zwey Hohlgläschen in den Schieber des Microscopes ein, so wölbt sie sich, und an den Seiten erscheinen die Facetten als länglichte Vierecke, in der Mitte aber als Sechsecke ¹⁾. So erscheinen sie gewöhnlich unter einer schwachen microscopischen Vergrößerung rundlich, und unter einer schärferen eckigt.

Goetze ²⁾ untersuchte die Fläche der Hornhaut bey der Fliege unter der Vergrößerung von 51 Millionen mit Tubus B, und die erhaben liegende Fäden erschienen ihm wie gewundene über einander geflochtene Stricke.

Auf der gereinigten Hornhaut des Fliegenäuges sieht man in der Mitte eines jeden Sechseckes die *Pupille* oder *Krystallinse*. Sie ist vielen Beobachtern entgangen, und von Götze ³⁾ zuerst entdeckt worden. "Es gehört ein besonderer Handgriff und Vorthail

E 2

dazu,

¹⁾ Götze. A. a. O. S. 36.

²⁾ A. a. O. S. 37.

³⁾ A. a. O. S. 37-38.

dazu, sie ins reine Licht zu bringen, und zu machen, daß sie sich in dem zu vollen Lichte gänzlich wieder verliere und dem Auge entgehe. Die besondere Stellung des etwas convex geschliffenen Reflectirspiegels, der alles durchsichtigte, in dem schärfsten Lichte vorstellt, macht sie sichtbar und unsichtbar. Sichtbar wird sie, wenn derselbe etwas von der Seite gestellt und das Licht gemildert wird. Dann erscheint in dem Mittelpuncte eines jeden Sechseckes ein erhabener *goldener Punct*, wie ein gelber Nagelknopf, um den man herum sehen kann. Und dieß ist gleichsam die Kristallinse in jedem Auge der Fliege. Stellt man aber den Spiegel so, daß er die Lichtstrahlen durchwirft, so verschwindet sie völlig in dem starken Lichte, und man sieht keine Spuhr davon."

Bey dem *krebsartigen Kiefenfusse* ¹⁾ (*Monoculus apus*) sind die Facetten noch mit einer glatten glänzenden und durchsichtigen Hornhaut überdeckt, die an der ganzen äußern Schaale festsetzt, und, so zu reden, mit selbiger ein Ganzes ausmacht. Dieses Thier wächst und häutet sich; deßwegen müssen auch

¹⁾ *Schäffers Naturgeschichte de krebsartigen Kiefenfusses. Regensburg. 1756. S. 64-65.*

auch die Facetten von der äußeren über sie gezogenen Haut unterschieden und abgesondert seyn, weil es sonst dieselben von der ersten Häutung an verlieren würde. Auf der unteren Hornhaut, welche die Facetten enthält, befinden sich die Anfangspuncte für die künftige Häutung ¹⁾. *Andre* sah an einem *molukischen Krebse* (*Monoculus polyphemus*), daß die äußere obere Hornhaut schon von der inneren unteren getrennet war. Bey allen anderen Thieren, die der Häutung unterworfen sind, bey dem *fischartigen Kiefenfusse*, bey den *Krebsen*, und wahrscheinlich auch bey dem *zackigen Wasserflohe* findet diese Einrichtung statt.

Auf der inneren Hornhaut des *molukischen Krebses* ²⁾ sieht man eine große Menge von durchsichtigen Kegeln, deren Spitzen nach oben, und deren Grundflächen nach unten gerichtet sind, wenn man die innere Oberfläche der Hornhaut unter dem Microscope untersucht.

E 3

Diese

¹⁾ A microscopic description of the Eye of *Monoculus polyphemus* by *Will. Andre* (Phylos. Transactions. Vol. 72. P. II. p. 448.

²⁾ *Andre. A. a. O.*

Diese Kegel haben grösstentheils eine schiefe Richtung; einige wenige, ungefähr 30 ausgenommen, welche senkrecht in der Mitte der Hornhaut stehen. Der Mittelpunkt eines jeden Kegels ist durchsichtig, und durch ihn fallen die Lichtstrahlen. Diejenigen Kegel, welche auf der Peripherie der Hornhaut stehen, sind die längsten, und die, welche sich dem Mittelpunkte nähern, sind nur halb so lang. Sie sind feste Körper, deren jeder durch zwey oder drey Querwände getheilt ist, welche die Spitzen der äusseren Kegel bilden.

Bey dem krebsartigen Kiefenfusse, sagt Schäffer¹⁾: sieht man unter dem Microscope, daß jedes nierenförmige Auge ein Haufe anderer unzählbarer Augen ist, welche dem schwarzen Theile einverleibt sind. Anfangs sieht man sie wie lauter Kügelchen aufliegen, wenn man sie aber von einander sondert, erkennet man, daß jedes Auge hell und durchsichtig ist. Sie gleichen einem Kegel, dessen Spitze in dem Schwarzen des Auges steckt, nur daß die obere vorstehende Basis nicht abgeschnitten ist, sondern einen erhabenen gewölbten Kegel ausmacht. Oft schien es mir, als wenn die

¹⁾ L. c. S. 67.

Kegelspitze Ecken hätte, die sich unten in der Spitze zu vereinigen schienen. Man kann sie sich als den sogenannten Staub von Zweyflüglern vorstellen, wie er vergrößert aussieht.

Beym *Oniscus oceanus* L. ¹⁾ liegt auf der innern Fläche der Hornhaut eine unzählige Menge von festen crystallenartigen kleinen Kugeln, wovon jeder an einer Facette der Hornhaut befestigt ist. Diese Kugeln lassen sich mit dem *Crystallkörper* im Auge der Säugethiere vergleichen.

Die Hornhaut im Auge des *Krebsses* ²⁾ ist auf der inneren Oberfläche mit unzähligen kleinen kegelförmigen Körpern bedeckt, deren Spitzen die Facetten der Hornhaut berühren, und deren Grundflächen auf der unter der Hornhaut befindlichen braun gefärbten Haut sitzen; diese Kegel sind von mehreren für den *Crystallkörper*, und der an der Grundfläche aller Kegel befindliche weisse Punct für die *Netzhaut* gehalten.

Comparetti ³⁾ sagt von der *Stubenfliege*:
 "Schneidet man ein Stück von der Hornhaut
 E 4 des

¹⁾ Cavolini. A. a. O.

²⁾ Cavolini. Swammerdam. Loewenhoek. A. a. O.

³⁾ A. a. O. S. 301.

des Auges, so findet man eine schleimige röthlichgelbe Lamelle, worunter eine andere gefälsreiche nervigte befindlich ist. Die mittlere Haut hat so viele kleine Oeffnungen, als innere kleine Höhlen, worin die *wässerichte Feuchtigkeit* enthalten ist, der Hornhaut entsprechen."

Hinter der Hornhaut und diesen Theilen liegt nun ein gefärbtes Wesen, das wahrscheinlich zur Aufnahme der überflüssigen Lichtstrahlen dient, und mit der Gefäßshaut (*Chroidaea*) im Auge der Säugethiere verglichen werden kann; sie läßt sich durch lauwarmes Wasser von der Hornhaut trennen, welche hiervon durchsichtig wird. Ihre Farbe ist gröfstentheils schwarz (*Oniscus ocean. Apis bomb. Ap. lagopoda. Scarab stercor.*), oder purpurroth (*Musca domestica*), oder braun und oft dunkelgrün (*Cancer*), oder blaulicht (*Apis bomb. retusa*) etc.; diese Farben sind aber sogar bey einer und derselben Gattung verschieden.

Hinter der braunen Gefäßshaut im Auge des *Krebses* liegt ein Bündel von den feinsten Nervenfasern, welche die Substanz jener Gefäßshaut durchdringen, und vom Knoten des Sehe-

Sehnerven herkommen ¹⁾). Von dem Gehirne des Krebses kommen nämlich sechs Nervenpaare, wovon sich eins zu den Seiten der Stirn vertheilt, auf der Stirn wieder beysammen kommt, zwischen den Augen einen Knoten bildet, und in den Stiel gehet, worauf das Auge des Krebses sitzt.

Bey dem *krebsartigen Kiefenfusse* ²⁾ (*Monoculus apus*) sieht man Ende eines jeden spitzigen Kegels, die auf den Facetten sitzen, einen *Sehnerven* angehen, der milchweiß und halbdurchsichtig ist. Diese Bündel Sehnerven laufen in einen Punct zusammen und vereinigen sich wahrscheinlich in dem Gehirne, wie bey den Augen des *fischförmigen Kiefenfusses*, des *zackigen Wasserflohes* und des Krebses.

Comparetti ³⁾ fand bey *Scarabaeus stercoratus*, bey der *Vespa crabo* und bey *Gryllus campestris* Fortsätze des Gehirns zu den Augen. —

An diesen zusammengesetzten Augen ist nun äußerlich keine *Bewegung* bemerkbar, ob aber im inneren derselben keine Verände-

E 5

rung

¹⁾ *Comparetti*. L. c. p. 307.

²⁾ *Scäffer*. A. a. O. S. 68. *Cavolini*. A. a. O. S. 129.

³⁾ L. c. p. 288-296.

—
 rung in Ansehung der Lage der Theile geschehen könne, wissen wir noch nicht. Die Augen des Krebses stehen auf einem kleinen Stiele von der Substanz der Schaale, der an seiner Grundfläche beweglich ist, und das Auge in einer kleinen über demselben in der Schaale befindlichen Höhle verbergen kann ¹⁾; dieß ist aber keine eigene active Bewegung des Auges. Schäffer sagt vom krebartigen Kiefenfusse: "Ob jedes dieser nierenförmigen Augen beweglich ist, kann ich zwar nicht behaupten, es scheint aber aus mehr als einer Ursache sehr wahrscheinlich und natürlich zu seyn"; er hat uns diese Ursachen nicht mitgetheilt.

Vollkommene *Augenbraunen* ²⁾ fehlen auch den Insecten; es scheinen aber die Haare, welche bey einigen, besonders denjenigen Insecten, die im Finstern leben ³⁾, am Rande der Facetten befindlich sind, einen ähnlichen Nutzen

¹⁾ *Cavolini. L. c. Baster. L. c. T. II. pag. 7. Puget. L. c.*

²⁾ *Aristoteles de Part. Anim. L. II. C. 13. Baster opera subseciva. T. I. p. 3. Pollux. L. II. c. 4. Perault Essays. T. III. p. 64. Bidloo de oculis animalium. Linné Systema natura.*

³⁾ *Hössel Insecten-Belustigungen, Mücken und Schnaken. S. 52.*

Nutzen zu haben ¹⁾. Auch die Fühlhörner ²⁾ ersetzen den Mangel der Augenbraunen, indem das Insect durch die Feinheit des Gefühls alles was dem Auge schädlich seyn könnte, vermeidet; aber ihre Hauptbestimmung ist dieser Nutzen gewifs nicht.

¹⁾ *Stanacari* in comm. instit. bonon. p. 302.

²⁾ *Lyonnet* Traité anat. p. 42.

Die einfachen Augen.

Diese äußerst kleinen Augen wurden zuerst von *Degeer* ¹⁾ bey *Sphex fuciform. L.* und *Apis fur. L.* und von *Kleeman* ²⁾ bey *Syr. rostr. L.* entdeckt.

Man sieht sie am deutlichsten, wenn man die ganze hintere Oberhaut vom Kopfe des Insectes trennet, dieselbe im lauwarmen Wasser reinigt und unter das Microscop bringt; man bemerkt alsdann gewöhnlich bey denjenigen Insecten, wo sie sich an dieser Stelle befinden, drey helle durchsichtige Punkte, die mit einem Rande umgeben sind. Die
oben

¹⁾ *Mem. T. II. P. I. p. 230.*

²⁾ *Beyträge. VII. S. 271.*

oben angeführten Versuche scheinen zu beweisen, daß diese Punkte wirkliche Augen sind, welche sich von den zusammengesetzten dadurch unterscheiden, daß man bey ihnen keine Facetten bemerkt.

Andre ¹⁾ sah bey *Monoculus polyphe- mus* in dem Mittelpuncte dieser einfachen Augen einen solchen kleinen Kegel stehen, wodurch die Lichtstrahlen fallen, wie er auf der zusammengesetzten Hornhaut dieses Thieres auf jeder Facette bemerkt hatte.

De la Hire glaubte, daß sie mit Augenbraunen versehen, und *Swammerdam* daß sie mit kleinen Haaren besetzt wären ²⁾; beyde müssen aber falsch gesehen haben.

Die Anzahl der einfachen Augen ist sehr verschieden; die mehrsten *Spinnen* haben ihrer 8, einige 6 und andere nur eins ³⁾. Bey den mehrsten aus der Classe *Hemiptera*. L. findet man drey. Einige andere Insecten (*Ephemera*, *Pediculus*, *Pulex*, *Acarus*) haben zwey,

¹⁾ A. a. O.

²⁾ von *Gleichen* Geschichte der Stubenfliege. Seite 15.

³⁾ *Albin Power*. Observ. X.

zwey, und die *Mutilla sibirica mas.* hat eins ¹⁾).

Bey den *Tagvögeln* findet man diese Augen gar nicht, heufiger aber bey den *Abend- und Nachtvögeln*. Bey den *Mücken* und *Schnaken* ²⁾ fehlen sie auch; diese sind aber dafür mit desto gröfseren zusammengesetzten Augen versehen. Dem *Hemerobius*, *Myrmeleon* und der *Mutilla sibirica foem.* fehlen sie ebenfalls.

Die *Lage* dieser einfachen Augen ist sehr verschieden; gröfstentheils findet man sie auf dem Hintertheile des Kopfes in einem Dreyecke, mehr vor oder hinterwärts stehen. Bey der *Ephmera* stehen sie an den Fühlhörnern; bey dem *Phlang. oipl.* auf den Schultern.

Bey den *Spinnen* ³⁾ herrscht eine grofse Mannigfaltigkeit in Ansehung der Stellung, worin sich diese Augen befinden. *Geoffry* ⁴⁾ hat die Spinnen hiernach in verschiedene Geschlechter getheilt; bey dem ersten haben sie folgende Stellung: ::::; bey dem zweyten diese: ::::, oder auch also: ::::; bey dem

¹⁾ Christ Naturgeschichte der Insecten. 1791. 4.

²⁾ Reaumur. Mem. T.I. p. 242.

³⁾ Boeddart natuurkundige Beschouiving der Dieren. Utrecht. 1778. S. 223-225.

⁴⁾ Histoire des Insectes. T.II. p. 641-651.

dem dritten stehen sie auf folg. Art: $\cdot\cdot\cdot\cdot$; bey der männlichen, und bey der weiblichen also: $\cdot\cdot\cdot\cdot$; bey dem vierten stehen sie also: $\cdot\cdot\cdot\cdot$ oder auch so: $\cdot\cdot\cdot\cdot$; beym fünften: $\cdot\cdot\cdot\cdot$; noch mehrere Verschiedenheiten in der Stellung findet man bey *Merian* ¹⁾, *Pallas* ²⁾ und andern bemerkt.

Das Bishergeflagte bezog sich auf die Augen der Insecten im vollkommenen Zustande, sie sind aber auch zuweilen im Zustande der *Metamorphose* mit Augen versehen; und hier findet man nie die zusammengesetzten, sondern nur die einfachen Augen. *Swammerdam* ³⁾ und *Kleemann* ⁴⁾ haben die Sehenerven einer Raupe beschrieben; *Lyonnet* ⁵⁾ fand bey der Weidenraupe 12 Sehenerven, welche zu die an der Seite des Kopfes befindliche Augen hingehen; *Degeer*, *Rösel* und *Schäffer* fanden ebenfalls diese Sehenerven; und bey der

¹⁾ Surin Insect. Tab. 13.

²⁾ *Pallas* Specil. zool. Fascic. IX.

³⁾ *Biblia naturae*.

⁴⁾ Beyträge zu Rösels Insecten-Belust. Tab. 34.

⁵⁾ *Trait. anatom.* Cap. IV. p. 39.

der *Seidenraupe* sind sechs einfache Augen bemerkbar ¹⁾. — *Tiewald* ²⁾ überstrich den ganzen Körper einer Raupe mit Oele, er bemerkte, daß das Geschäft des Athemhohlens hierdurch unterbrochen wurde, und zieht daraus den (sehr unrichtigen) Schluss: daß die Augen der Raupe zum Athemhohlen dienen müssen. — Bey den Maden der Stubenfliege kann man sie nicht entdecken, sie fehlen ihnen aber nicht, sagt von Gleichen ³⁾, weil sie das Licht scheuen.

Auch die Verschiedenheit des Geschlechtes ist nicht selten von einiger Verschiedenheit bey den Augen begleitet. *Reaumur* ⁴⁾ und *Mikan* ⁵⁾ bemerkten, daß die Augen fast aller *Diptera* L. bey dem Männchen auf der Stirn ganz nahe beysammen, bey dem Weibchen aber entfernter von einander liegen. Die männliche *Mutilla sibirica* ⁶⁾ trägt auf der Stirn

¹⁾ *Malpighi* de Bombice. p. 7.

²⁾ Schwed. Abhandl. 7. Th. S. 262.

³⁾ Geschichte der Stubenfliege. S. 7.

⁴⁾ Mem. T.V. p. 56.

⁵⁾ Monographia Bombilior. Bohemiae. 1796.

⁶⁾ Christ Naturgeschichte der Insecten.

Stirn ein einfaches Auge, welches der weiblichen ganz fehlt. Die zusammengesetzten der männlichen *Ephemera* ¹⁾ sind noch einmal so groß, als die der weiblichen.

Ich komme jetzt zur Untersuchung des Naturzweckes, welcher bey der so verschiedenen Einrichtung der Insecten-
augen herrschen mag.

1. Nach einer sehr allgemeinen Meinung dient die Menge der Facetten in den zusammengesetzten Augen zum Ersatze der Unbeweglichkeit derselben und des Kopfes ²⁾; nun ist es gewiss, daß bey dieser Menge Linsen das Auge von einer größeren Menge Lichtstrahlen afficirt werden könne, als wenn es nur mit einer versehen wäre; auch kann die Bewegungsfähigkeit der zusammengesetzten Augen des Krebses dieser Meinung nicht entgegengesetzt werden, weil jene sich nicht auf das Gesicht selbst bezieht, keine Veränderung in der Lage und Figur der inneren
Theile

¹⁾ Swammerdam, Bidloo a. a. O.

²⁾ Loewenhoek. T. I. p. 488. Puget Lettre 2de. A. a. O. Bidloo. A. a. O. Rössel Insecten-Belustigungen, Mücken und Schnaken. S. 50. Christ. A. a. O. Sulzers abgekürzte Geschichte der Insecten. 1776. S. 120.

Theile des Auges selbst bewirkt, sondern nur zum Schutze derselben dient. Aber die mehrsten Insecten besitzen aufser diesen zusammengesetzten, noch zugleich die einfachen Augen, und in Vergleichung dieser mit jenen muß es einen besonderen Umstand geben, worin ihre auffallende Verschiedenheit gegründet ist; und wenn die Unbeweglichkeit der Augen ohne jener Einrichtung das Sehen unmöglich macht, so müßten ja so viele *Aptera* L. und alle *Raupen*, die doch nur einfache Augen besitzen, blind seyn.

2. Daher haben andere die zusammengesetzten Augen mit Vergrößerungsgläsern, und die einfachen mit Telescopen, freylich sehr unpassend, verglichen, und behauptet: jene dienten zum *Sehen naher*, und diese zum *Sehen entfernter Gegenstände*. Diese Meinung ist lange herrschend gewesen, ohne daß man die Widersprüche, worin sie mit der Natur steht, erwogen hätte. Herr *Hofrath Blumenbach* hat darauf zuerst aufmerksam gemacht ¹⁾, und gezeigt, daß:

3. *Die zusammengesetzten Augen zum Sehen entfernter, und die einfachen zum Sehen*

¹⁾ Handbuch der Naturgeschichte. Göttingen. 1797. S. 196.

Sehen naher Gegenstände dienen. Denn a) die Raupen, welche sich wenig bewegen, und ihre Nahrung in einem kleinen Wirkungskreise aufsuchen, also nur eines Gesichtes für die Nähe bedürfen, haben einfache Augen. b) Sobald sie in den Zustand des vollkommenen Insectes übergehen, geflügelt werden, und ihre Nahrung in der Ferne suchen, so erhalten sie auch die zusammengesetzten. c) Die Tagvögel fliegen vorzüglich weit umher, sie bedürfen daher der zusammengesetzten für die Ferne, und weniger der einfachen Augen, welche sie entbehren, für die Nähe. Aber die Abend- und Nachtvögel scheinen wegen der Zeit ihres Fluges, des Gesichtes für die Nähe zu bedürfen, und sie sind deswegen mit den einfachen Augen zugleich versehen. d) Auch die vollkommenen ungeflügelten Insecten bedürfen nur der Augen für die Nähe, und daher besitzen alle nur die einfachen Augen, und die zusammengesetzten fehlen den mehrsten.

Die Würmer.

In dieser Thierclasse, wo so unendlich mannigfaltige Gestalten und so große Verschie-

schiedenheiten im Baue, in der Erhaltung und in der Fortpflanzungsart herrschen, darf man eine eben so große Mannigfaltigkeit in der Einrichtung der Gesichtorgane erwarten.

An den *Wurmern*, welche sich in den *Eingeweiden* anderer Thiere aufhalten, findet man keine Spur von einer Fähigkeit des Sehens, oder von Augen ¹⁾. *Andry* hielt die Saugwarzen am Kopfe einer *Tenia* für die Augen ²⁾, und *Phelsum* hat einen *Ascaris* mit 30 schwarzen Augen abgebildet ³⁾; dieser vermeintliche Wurm war aber die Larve einer Fliegenart, und die beschriebenen Augen waren die Luftlöcher derselben ⁴⁾.

Unter den *Moluscis* ist das Auge am vollkommensten beym Dintenfische (*Sepia*) ⁵⁾ zu sehen.

Es ist in einer knorpelartigen Höhle eingeschlossen, und wird von der allgemeinen Bedeckung des Körpers überzogen, welche

F 2

hier

¹⁾ *Götze* Naturgeschichte der Eingeweidewürmer. S. 54.

²⁾ La generation des vers. p. 33.

³⁾ Geschichte der Springwürmer, herausgegeben von Weisse. 1781. 1. Th. S. 30. tab. III. f. c.

⁴⁾ *Götze* A. a. O. S. 104.

⁵⁾ *Comparetti*. L. c. p. 312-314.

hier durchsichtig wird, und den Augapfel bekleidet. Oberhalb den Augen bildet sie halbmondförmige Augenbraunen. Durchschneidet man diese Haut, so kommt der Augapfel hervor, welcher nicht rund, sondern zusammengedrückt ist. Die *Sclerotica* ist zum Theile knorpelartig, und inwendig hat sie einige Lamellen, welche beynahe die Gestalt eines halben Canales besitzen. Die *Choroidea* ist an dieser befestigt, und kommt von der Gallerte her, die an der Hinterfläche des Augapfels befindlich ist, die Sclerotica in unzähligen kleinen Löchern durchdringt, und sich theils in eine weisse dicke, theils in eine schleimige, schwarze, netzförmige Membran ausdehnt. Die *Tunica ruischiana* ist schwärzlich, und gleichsam aus durchsichtigen kleinen Blasen zusammengesetzt; sie überzieht die *Processus ciliares*, welche aus den zartesten Fiebern in die Gestalt eines Ringes gewebt sind. Die *Iris* ¹⁾ ist außerordentlich groß, und mit einem mondförmigen Deckel versehen, der den oberen Rand der Krystalllinse

¹⁾ *Blumenbach* de oculis leucaethiopum et iridis motu. In Comment. Societ. Gotting. Volum. VII. p. 29. *Swammerdam* Biblia Naturae. p. 886.

linse bedeckt; *Monro* ¹⁾ muß also irren, wenn er behauptet, die wässerichte Feuchtigkeit und die Iris fehlen dem Dintenfische ganz. Die *wässerichte Feuchtigkeit* hat die gewöhnliche Gestalt; aber die *Krystalllinse* ist weich, und aus concentrischen Lamellen zusammengesetzt, innerlich hart, und von der Linse anderer Fische durch ihre Gestalt, Consistenz und Befestigung verschieden.

Bey der *Nais proboscidea* sieht man zwey grofse schwarze Augen; aber bey der *Nais vermicularis* sind diese nicht zu bemerken, obgleich sie Empfänglichkeit fürs Licht hat ²⁾.

Von den *Schalthieren* bewegen sich sehr viele, und sie scheinen die Gesichtsfähigkeit zu besitzen; bey mehreren (*Ostrea*, *Mytilus*) bemerkt man auf einem besonderen gröfseren Horne zur Seite zwey Augen stehen ³⁾, deren Wirklichkeit aber noch bezweifelt wird ⁴⁾. Beym *Turbo* ⁵⁾ stehen die Augen nicht an der inneren, wie *Adanson* behauptet, sondern an der äufseren Seite und am unteren

F 3

Theile

¹⁾ Vergleichung des Baues und der Physiologie der Fische. Leipz. 1787. S. 87.

²⁾ von Humboldt. A. a. O. S. 268.

³⁾ Baster. Opuscula subseciva. T. I. p. 10.

⁴⁾ Spallanzani in Mem. della Societa ital. T. I. et II.

⁵⁾ Baster. A. a. O. T. II. p. 78.

Theile der Hörner. Bey der Schnecke (*Helix*) sieht man auf der Spitze der größeren Hörner einen schwarzen Punct, welcher für das Auge derselben gehalten wird. *Swammerdam*¹⁾ fand im inneren Theile desselben eine Membran, welche er die *Uvea* nennet; sie färbte das Wasser schwarz, und er sah auf ihrer unteren Fläche die wässerichte, Glas und die Krystallfeuchtigkeit, welche rundlich durchsichtig und etwas hart war. Die Sehnerven waren bey ihren Ursprunge vom Gehirne spiralgewunden, und mit Häuten und Bändern bekleidet.

Bey den *Corallen* und den *Thierpflanzen* (*Zoophyta*) sind keine Spuren von einer Gesichtsfähigkeit zu bemerken, und wie sollte sie auch diesen Thieren, wovon jene fest-sitzende Geheuse haben, diese sich nicht von der Stelle bewegen, dienen können? —

*Ledermüller*²⁾ sagt: "Indessen habe ich doch auch an jeder Seite des Polypenkopfes einen großen dunkeln Fleck wahrgenommen, welche ich noch immer für die Augen des Polypen halte, ob ich schon gerne zulasse, daß ich mich habe betrogen können."

Dies

¹⁾ *Biblia Naturae.*

²⁾ *Microscopische Gemüths- und Augen-Ergötzung.* 52. S. 129.

Diefs ist nun sehr wahrscheinlich, denn *Götze* ¹⁾ hat diese dunkle Flecke unter dem Microscope auch gesehen, und gefunden, daß sie die Wurzeln der Arme sind; welche, wenn der Polyp recht satt und gesund ist, sich deutlicher zeigen, und ganz verschwinden, wenn er hungrig, weiß und krank ist.

Trembley ²⁾, *Baker* ³⁾, *Schäffer* ⁴⁾, *Rösel* ⁵⁾, *Reimarus* ⁶⁾, *Le Cat* ⁷⁾ und viele andere gestehen, daß sie keine Augen haben entdecken können.

Rösel und *Le Cat* stellen die Meinung auf, daß die hellen drüsigen Körner, womit die Polypen an ihren ganzen Leibe sowohl, als an ihren Armen besetzt sind, lauter Augen seyn könnten; es gibt aber keine Beweise in der Natur, wodurch jene Meinung erhärtet werden kann; die Polypen bedürfen der Augen nicht, und die Phaenomene, welche man für das Da-seyn

¹⁾ In den Anmerkungen zu *Trembley's* Abhandlungen zur Geschichte einer Polypenart des süßen Wassers u. s. w. Quedlinb. 1775. S. 154.

²⁾ Abhandlungen. A. a. O. S. 153.

³⁾ *Essay* etc. an mehreren Orten.

⁴⁾ Von den Armpolypen. S. 30.

⁵⁾ Insecten-Belustigungen. Thl. III. S. 547.

⁶⁾ Von der Natur der Pflanzenthier. Im Anhang zu dessen Betrachtung über die besondern Kunsttriebe der Thiere.

⁷⁾ Allgemeines Magazin der Natur, Kunst und Wissenschaften. 1754. III. Thl. S. 11.

seyn derselben angeführt hat, lassen sich aus der Stärke des Gefühlssinnes dieser Thiere erklären.

*Trembley*¹⁾ und andere wollen nämlich bemerkt haben, daß die Polypen sich nach die hellsten Orte begeben, hier und an sehr hellen Tagen am meisten gesehen werden; aber *Götze*²⁾ hat sie an finstern und nebligen Novembertagen eben so häufig, als an den hellsten und wärmsten Sommertagen gefunden.

Ferner ist es sehr wahrscheinlich, daß die Polypen nicht wegen des Lichtes, sondern wegen der Würmer, welche sich an diesen hellen Orten vielleicht lieber aufhalten, oder wegen der Wärme, die sie vielleicht oder die Würmer lieben, dahin gezogen sind. Daß sie erstere in einer großen Entfernung wittern, lehren die von *Olivi* angestellten oben angeführten Versuche.

Ueberhaupt aber ist die Untersuchung über Auge und Licht sehr relativ; soll das Auge das Organ seyn, wodurch der Körper in der Entfernung afficirt wird, und Licht das Mittel jener Einwirkung, so kann man hier den ganzen Körper Auge, und das Wasser Licht nennen; so sagt *von Humboldt*³⁾: bey vielen Würmern geschieht fühlen, hören, sehen durch die Oberhaut.

¹⁾ A. a. O. S. 149.

²⁾ A. a. O. S. 150.

³⁾ A. a. O. S. 272.

Schelver, Franz Joseph,

Versuch einer Naturgeschichte der Sinneswerkzeuge bey den Insecten und Würmern

Göttingen 1798

Zool. 460

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10308768-4

VD18 11717610